FONDO PIZZOFALCONE

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio XVI

Palchetto

Num.° d' ordine 32

9-C-36

NAZIONALE
B. Prov.
I
789
NAPOLI

R. BIBLIOTECA
VITT. EM. III

B. S.
I
789

SYSTÊME
DE CHIMIE.

IMPRIMERIE DE H. PERRONNEAU.

606956
SBN

SYSTÊME
DE CHIMIE
DE M. Th. THOMSON,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ D'ÉDIMBOURG;

TRADUIT DE L'ANGLAIS
SUR LA DERNIÈRE ÉDITION DE 1807,

PAR M. Jn. RIFFAULT;

PRÉCÉDÉ

D'une Introduction de M. C. BERTHOLLET,
membre de l'Institut.

TOME SEPTIÈME.

PARIS,

Mad. Ve. BERNARD, libraire, quai des Augustins, No. 25.

M. DCCC. IX.

On trouve chez le même Libraire tous les livres nécessaires aux élèves de l'Ecole impériale Polytechnique, et aux ingénieurs de l'Ecole impériale des Ponts et Chaussées, ainsi que les livres de Chimie, Physique et Mathématiques ;

Les Annales de Chimie,

Le Bulletin des Sciences par la Société Philomatique,

L'Histoire de France abrégée et chronologique, depuis la première expédition des Gaulois jusqu'en septembre 1808, avec une biographie des hommes célèbres depuis le 5e. siècle jusqu'à ce jour, et un plan de Paris avec ses dix accroissemens successifs. 2 vol. in-8°.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME SEPTIÈME.

Pages.

LIV. III. *Des minéraux* 1

CHAP. I. *De la description des minéraux.* 3

— II. *Des minéraux simples.* . . 27

CLASSE I. *Des pierres* 29

ORDRE I. *Pierres terreuses.* . . . . Ibid.

FAMILLE 1. *Des diamans* 39

2. *Des zircons.* 41

3. *Des chrysolites.* 45

4. *Des grenats.* 56

5. *Des rubis* 66

6. *Des topazes.* 81

7. *Des schorls.* 87

8. *Des quartz* 103

9. *Des pechsteins.* 135

10. *Des zéolites.* 141

11. *Des feldspaths.* 162

12. *Des argiles.* 176

13. *Des schistes argileux* . . 188

14. *Des micas* 193

15. *Des trapps.* 204

16. *Des lithomarges* 214

Pages.

FAMILLE 17. *Des pierres savoneuses.* . . 219
18. *Des talcs.* 228
19. *Des actinolites.* 239
20. *Des gadolinites* 250
ORDRE II. *Pierres salines.* 252
GENRE 1. *Sels calcaires.* 255
2. *Sels de barite.* 297
3. *Sels de strontiane.* 301
4. *Sels magnésiens* 305
5. *Sels alumineux* 308
CLASSE II. *Sels.* 311
— III. *Combustibles.* 317
GENRE 1. *Soufre* . . . . . Ibid.
2. *Résine* 319
3. *Bitume* 321
4. *Le graphite.* 334
CLASSE IV. *Mines.* 337
ORDRE I *Mines d'or* 341
— II. — *de platine* . . . 343
— III. — *d'iridium.* . . . 345
— IV. — *d'argent.* . . . Ibid.
— V. — *de mercure.* . . 365
— VI. — *de cuivre.* . . . 374
— VII. — *de fer* 405
— VIII. — *de nickel* . . . 443
— IX. — *d'étain* 445
— X. — *de plomb.* . . . 451

Pages.

ORDRE XI. *Mines de zinc* 470
— XII. — *de bismuth.* . . . 480
— XIII. — *d'antimoine* . . . 486
— XIV. — *de tellure* 495
— XV. — *d'arsenic* 500
— XVI. — *de cobalt.* 510
— XVII. — *de manganèse.* . . 519
— XVIII. — *de chrôme* 524
— XIX. — *d'urane* 528
— XX. — *de molybdène* . . . 532
— XXI. — *de tungstène.* . . . 534
— XXII. — *de titane.* 538
— XXIII. — *de columbium* . . 547
— XXIV. — *de tantale* 548
— XXV. — *de cérium* 550

CHAP. III. *Des minéraux composés ou mélangés* 551

SECT. 1. *De la structure des roches.* . 556
2. *Du gisement respectif des roches.* 559

CLASSE I. *Formations primitives* . . 562
— II. *Formations de transition.* . 587
— III. *Formations stratiformes* . . 594
— IV. *Formations d'alluvion.* . . 612
— V. *Formations volcaniques* . . 614

SECT. 3. *Des veines ou filons.* . . . 615

Pages.

CHAP. IV. *De l'analyse minérale.* . . . 632

SECT. 1. *De l'analyse des terres et des pierres* 636

2. *De l'analyse des corps combustibles* 656

3. *De l'analyse des mines* 661

4. *Des différentes méthodes à suivre pour obtenir les métaux purs* 701

SYSTÊME

DE CHIMIE.

LIVRE III.

DES MINÉRAUX.

On a donné le nom de *minéraux* à tous les matériaux solides dont notre globe se compose, et l'on a désigné sous le titre de *minéralogie* la branche de la chimie qui traite de ces corps. Ils ont dû, sans doute, attirer dans tous les tems l'attention des hommes, puisque c'est d'eux seulement qu'on retire les métaux, les pierres et autres objets semblables dont on ne peut se dispenser de faire usage. Cependant ce n'est que très-récemment qu'on a trouvé le moyen de reconnoître les parties composantes de ces substances, ou, du moins, qu'il a été possible d'en donner une description qui put être entendue. Les anciens ne nous ont rien transmis d'important sur

ce sujet. La science de la minéralogie a été entièrement créée depuis 1770, et elle s'avance actuellement avec une rapidité étonnante vers sa perfection. On décrit et on analyse chaque jour des minéraux nouveaux; on en forme partout des collections, et les relations de voyages qui en annoncent des découvertes se succèdent sans interruption. Le résultat de ces travaux et de ces recherches, a été la connoissance de cinq nouvelles terres et de huit métaux nouveaux; et, en outre, d'un grand nombre de minéraux utiles, auparavant inconnus, ou auxquels on avoit négligé de faire attention.

La science de la minéralogie, en tant qu'elle se rapporte à celle de la chimie, se compose de trois objets différens qui en constituent l'ensemble; savoir: 1°. la description des propriétés et des parties composantes des minéraux; 2°. l'exposé des combinaisons diverses que forment ces corps, ou des *composés minéraux*, ainsi qu'on les a nommés; 3°. l'art de l'analyse des minéraux. C'est dans cet ordre que nous traiterons de chacune de ces trois branches de la science; mais comme dans leurs descriptions les minéralogistes ont adopté un langage technique, il convient, pour rendre plus intelligible ce Traité des minéraux, de le faire précéder de quelques observations sur leur nomenclature.

CHAPITRE PREMIER.

De la description des minéraux.

Rien ne paroît, au premier apperçu, plus facile que de décrire un minéral, et cependant cette tâche a bien ses difficultés. Les descriptions minéralogiques des anciens sont si vagues et si peu exactes qu'on n'y peut reconnoître beaucoup des minéraux auxquels elles se rapportent, et par conséquent leurs observations, quoique bonnes en elles-mêmes, sont pour nous entièrement sans objet. Il est évident que pour distinguer un minéral de tout autre, il faut faire mention, soit de quelque propriété qui lui est particulière, soit d'une réunion de propriétés qui ne se rencontrent point ensemble dans aucun autre minéral. Il faut que ces propriétés soient décrites en termes d'un sens tellement clair qu'il soit impossible de se tromper sur les véritables caractères qu'ils désignent. La moindre ambiguité, à cet égard, entraîneroit de la confusion et de l'incertitude. Or, pour arriver à ce degré nécessaire de précision dans la description des minéraux, il est indispensable d'affecter à la désignation de chacune de leurs

propriétés un terme particulier dont la signification soit parfaitement entendue. La science de la minéralogie doit donc avoir un langage qui lui soit propre, c'est-à-dire qu'elle doit avoir, pour chaque propriété minéralogique, un *terme* consacré à la dénoter; et chacun de ces termes doit être susceptible d'une définition exacte. C'est au célèbre Werner de Freyberg que la minéralogie doit son langage; et c'est par la publication de son Traité sur les *caractères extérieurs des minéraux*, qu'il fut connu pour la première fois.

Werner avoit pour objet de trouver une méthode de description des minéraux à l'aide de laquelle chaque espèce pût être facilement reconnue par ceux qui étoient familiarisés avec les termes qu'il employoit. Pour remplir ce but, il falloit ne s'attacher qu'aux propriétés seulement qui se présentent à nos sens, à l'inspection du minéral. Ce furent donc ces propriétés qu'il choisit, et il leur donna le nom de *caractères extérieurs*, parce qu'on peut les reconnoître sans détruire le minéral à examiner. Nous allons donner ici un court exposé du langage inventé par Werner et adapté par lui à la description des minéraux (1).

(1) Voyez professor Jameson's *Treatise on the external characters of minerals.*

Les caractères des minéraux sont, suivant Werner, de deux espèces; savoir, les caractères extérieurs *généraux* et les caractères extérieurs *particuliers*.

Les caractères extérieurs généraux sont : 1. la couleur; 2. la cohésion; 3. l'onctuosité; 4. le froid; 5. la pesanteur; 6. l'odeur; 7. la saveur.

Il considère comme caractères extérieurs particuliers des minéraux : 1. l'aspect de la surface; 2. l'aspect de la cassure; 3. l'aspect des concrétions distinctes; 4. l'aspect général; 5. la dureté; 6. la tenacité; 7. la frangibilité; 8. la flexibilité; 9. le happement à la langue; 10. le son.

I. Caractères extérieurs généraux.

[1. *Couleur.*] Les couleurs des minéraux sont extrêmement variées. Werner établit huit couleurs fondamentales dont il fait dériver toutes les autres comme se composant de proportions diverses de ces huit couleurs principales qui sont :

1. Le blanc de neige.....	La couleur de la neige nouvellement tombée.
2. Le gris de cendres...	La couleur de cendres de bois bien brûlé.
3. Le noir de velours ou noir parfait	La couleur du velours noir.
4. Le bleu de Prusse....	La couleur du bleu de Prusse.
5. Le vert d'émeraude....	La couleur de l'émeraude.

6. Le jaune citron..... La couleur des citrons mûrs.
7. Le rouge de carmin.
8. Le brun marron..... La couleur des marrons mûrs.

On a formé la table qui suit de ces couleurs principales modifiées, placées dans l'ordre suivant lequel elles se fondent les unes dans les autres.

1. *Blanches.*

Le blanc de neige.

Le blanc rougeâtre..... Blanc de neige avec un peu de rouge cramoisi et de gris cendré.

Le blanc jaunâtre..... Blanc de neige avec un peu de jaune citron et de gris cendré.

Le blanc d'argent..... Blanc jaunâtre avec brillant métallique.

Le blanc grisâtre..... Blanc de neige avec un peu de gris cendré.

Le blanc verdâtre..... Blanc de neige, avec un peu de vert émeraude et de gris cendré.

Le blanc de lait..... Blanc de neige avec un peu de bleu de Prusse et de gris cendré.

Le blanc d'étain..... Blanc de lait avec brillant métallique.

2. *Grises.*

Le gris de plomb..... Gris cendré avec un peu de bleu et le brillant métallique.

Le gris bleuâtre..... Gris cendré avec un peu de bleu.

Le gris de fumée..... Gris cendré avec un peu de brun.

Le gris de perle..... Gris cendré avec un peu de rouge cramoisi et de bleu.

Le gris verdâtre..... Gris cendré avec un peu de vert émeraude, et quelquefois une trace de jaune.

Le gris jaunâtre..... Gris cendré avec jaune citron et trace de brun.

Le gris de cendres.

Le gris d'acier..... Gris cendré avec un peu de bleu et brillant métallique.

3. *Noires.*

Le noir grisâtre..... Noir velours avec un peu de gris cendré.

Le noir de fer..... Plus foncé que le précédent, avec brillant métallique.

Le noir de velours ou noir parfait.

Le noir de poix..... Noir velours avec un peu de brun et de jaune.

Le noir corbeau..... Noir velours avec un peu de brun, de jaune et de vert.

Le noir bleuâtre..... Noir velours avec un peu de bleu.

4. *Bleues.*

Le bleu d'indigo..... Bleu de Prusse avec gris et un peu de noir.

Le bleu de Prusse.

Le bleu d'azur	Bleu de Prusse avec un peu de rouge.
Le bleu violet	Bleu de Prusse avec beaucoup de rouge et un peu de brun.
Le bleu de prune	Le précédent avec plus de rouge et très-peu de noir.
Le bleu de lavande. . . .	Bleu violet avec un peu de gris.
Le bleu de smalt.	Bleu de Prusse avec un peu de blanc, un peu de gris et trace de rouge.
Le bleu de ciel.	Bleu de Prusse, blanc, et un peu de vert émeraude.

5. *Vertes.*

Le vert-de-gris	Vert émeraude avec beaucoup de bleu de Prusse, et un peu de blanc.
Le vert de mer.	Le précédent avec un mélange de gris cendré.
Le vert de montagne . .	Vert-de-gris avec un peu de gris jaunâtre.

Le vert émeraude.

Le vert de pomme . . .	Vert émeraude avec un peu de blanc grisâtre.
Le vert de pré.	Vert émeraude avec un peu de jaune citron.
Le vert noirâtre	Vert mêlé d'une portion considérable de noir.
Le vert de pistache . . .	Vert émeraude avec un peu de jaune et de brun.

Le vert d'asperge. . . .	Vert pistache avec un peu de blanc grisâtre.
Le vert d'olive.	Vert de pré avec beaucoup de brun.
Le vert d'huile	Vert pistache avec beaucoup de jaune et de gris cendré.
Le vert serin.	Vert émeraude avec beaucoup de jaune citron et un peu de blanc.

6. *Jaunes.*

Le jaune de soufre . . .	Jaune citron avec beaucoup de vert émeraude et de blanc.
Le jaune de laiton . . .	Le précédent avec brillant métallique et un peu de gris.
Le jaune de paille . . .	Jaune soufre avec beaucoup de blanc grisâtre.
Le jaune de bronze . . .	Jaune de laiton avec un peu de gris d'acier, et trace de brun rougeâtre.
Le Jaune de cire	Jaune citron, brun rougeâtre et un peu de gris cendré.
Le jaune de miel	Jaune soufre avec brun marron.
Le jaune de citron.	
Le jaune d'or	Jaune citron avec brillant métallique.
Le jaune d'ocre.	Jaune citron avec portion considérable de brun marron.
Le jaune de vin	Jaune citron avec brun rougeâtre et gris.

Le jaune de crême ou isabelle	Jaune citron avec blanc grisâtre et un peu de brun et de rouge.
Le jaune d'orange . . .	Jaune citron avec un peu de rouge carmin.

7. *Rouges.*

Le rouge d'aurore. . . .	Rouge carmin avec beaucoup de jaune de citron.
Le rouge d'hyacinthe. . .	Rouge carmin avec jaune citron et un peu de brun.
Le rouge de brique . . .	Le précédent mêlé avec beaucoup de blanc grisâtre.
Le rouge écarlate	Rouge carmin avec très-peu de jaune citron.
Le rouge de sang. . . .	Rouge écarlate mêlé de noir brunâtre.
Le rouge de chair . . .	Rouge de sang mêlé avec blanc grisâtre.
Le rouge de cuivre. . .	Le précédent, à-peu-près avec brillant métallique.
Le rouge de carmin.	
Le rouge de cochenille. .	Rouge carmin mêlé de gris bleuâtre.
Le rouge cramoisi . . .	Rouge carmin avec une portion considérable de bleu.
Le rouge gorge de pigeon.	Le précédent avec plus de bleu et un peu de noir.
Le rouge de rose	Rouge cochenille mêlé de blanc.

Le rouge de fleurs de pêches.	Rouge cramoisi mêlé de blanc.
Le rouge de cerise . . .	Rouge cramoisi mêlé avec une portion considérable de noir brunâtre.
Le rouge brunâtre . . .	Rouge de sang mêlé de brun.

8. *Brunes.*

Le brun rougeâtre . . .	Brun marron avec un peu de rouge et de jaune.
Le brun de girofle . . .	Brun marron avec rouge de cochenille et un peu de noir.
Le brun de cheveux. . .	Brun de girofle avec gris cendré.
Le brun de brocolis. . .	Brun de girofle avec gris cendré et bleu.
Le brun de marron.	
Le brun jaunâtre. . . .	Brun marron avec portion considérable de jaune citron.
Le brun de tombac . . .	Le précédent avec brillant métallique.
Le brun de bois	Brun jaunâtre avec beaucoup de gris cendré.
Le brun de foie	Brun marron avec vert olive et gris cendré.
Le brun noirâtre	Brun marron et noir.

Quant à *l'intensité* des couleurs, elle a quatre degrés différens; ainsi les couleurs sont *obscures*, *foncées*, *claires* ou *pâles*. Lorsqu'une couleur ne peut être rapportée à aucune de celles établies

dans la table précédente, mais qu'elle est un mélange de deux, on la désigne en exprimant que la couleur qui domine *incline* vers l'autre, si elle n'en a seulement qu'une légère teinte; lorsque la teinte d'une couleur autre que celle qui domine est plus foncée, on indique cette modification de la couleur principale, en observant qu'elle *passe* à celle de la teinte.

Lorsque la couleur qu'une substance minérale présente à sa surface, diffère de celle qu'elle offre à l'intérieur, on distingue ces couleurs par rapport à leur origine et par leur espèce. Il faut faire connoître aussi si la surface du minéral présente les couleurs du spectre prismatique ou si, à mesure qu'on la fait varier de position, elle renvoie, comme l'*opale*, des reflets de différentes couleurs brillantes.

Lorsque la couleur primitive d'un minéral est entièrement changée, et qu'il en a pris une autre, on le dit alors *terni*.

Lorsque des couleurs différentes se présentent à la fois dans le même minéral, elles peuvent être disposées en *nuages*, en *points*, en *stries*, en *ondes*, en *veines*, en *zônes*, etc.

[II. *Cohésion.*] Relativement à leur état de cohésion, les minéraux sont *solides*, *friables* ou *fluides*.

[III. *Onctuosité.*] Quant à l'onctuosité, les

minéraux se distinguent par leur impression sur le tact, suivant qu'ils sont à un certain point, *gras* ou *maigres* au toucher.

IV. Le froid.
V. La pesanteur spécifique.
VI. L'odeur.
VII. La saveur.

} Ces caractères n'exigent pas de description particulière.

II. Caractères particuliers.

I. *Aspect de la surface.* En considérant l'aspect de la surface d'un minéral, il est trois choses qui doivent fixer l'attention, savoir : 1°. *la forme* extérieure du minéral; 2°. la nature de la *surface*; 3°. l'*éclat* de la surface.

1. *La forme extérieure.*

On a réduit aux quatre espèces qui suivent les différentes variétés de la forme extérieure des minéraux, savoir : 1°. la forme extérieure commune ; 2°. la forme extérieure particulière ; 3°. la forme extérieure régulière ; 4°. la forme extérieure étrangère.

1. *La forme commune.* C'est ainsi qu'on appelle la forme d'un minéral, lorsqu'elle est trop irrégulière pour pouvoir être comparée à celle de tout autre corps.

Lorsqu'un minéral fait partie d'uue roche solide ou d'une pierre composée, on dit qu'il se présente en *masse*, lorsque son volume est au moins égal à celui d'une noisette; et s'il est moindre, on dit que le minéral se trouve *disséminé*. Lorsque le minéral ne tient ni de la roche solide, ni de la pierre composée, il est où en *morceaux anguleux*, ou en *grains*, ou en *lames* ou *plaques*, ou en *couches superficielles* ou *membranes*.

2. *Particulière*. La forme d'un minéral est appelée particulière, lorsqu'on peut rapporter cette forme à celle de quelque corps connu. Il y a cinq espèces de formes particulières, savoir : celles *alongées*, *rondes*, *plates*, *creuses* ou *caverneuses*, *rameuses* ou *embrouillées*.

Dans la forme particulière *alongée*, sont comprises celles suivantes; *dentiforme*, *filiforme*, *capillaire*, *tricotée*, *dendritiforme*, *coralliforme*, *stalactiforme*, *cylindrique*, *tubiforme*, *claviforme*, *en buissons*.

Les formes *rondes* se composent de celles *globuleuses*, *botryoïdales*, *réniformes*, *tuberculeuses*, *fusiformes*.

Les formes *plates* sont, ou *spéculaires*, ou *en feuilles*.

Les formes *creuses* ou *caverneuses*, sont

cellulaires, *criblées*, *cariées*, *amorphes*, *bulleuses*.

La forme *embrouillée* est *rameuse*. Les mots indiquent dans ces cas la forme particulière à laquelle le minéral se rapporte.

3. *Forme régulière*. On regarde comme minéraux de forme régulière ceux qui se rencontrent cristallisés.

5. *Forme étrangère*. On comprend, comme appartenant à cette sorte de forme, toutes les pétrifications.

2 *Surface extérieure.*

La surface extérieure des minéraux est, 1°. *inégale*, lorsqu'elle présente de petites élévations et dépressions peu régulières; 2°. *grenue*, lorsque les petites élévations qu'elle offre son arrondies, telle est la surface du *chagrin*; 3°. la surface est *rude* au toucher, lorsque les aspérités qui s'y trouvent, sont très-petites, très-serrées et indiscernables à l'œil; 4°. la surface est *lisse*, *striée*, *drusique*, lorsqu'elle ne présente aucune inégalité ou aspérité, lorsqu'elle a de très-petites élévations qui se prolongent en lignes droites, et parallèlement, et enfin lorsqu'elle est couverte de cristaux très-petits réunis en druses.

3. *Eclat extérieur.*

L'éclat extérieur d'un minéral varie en *intensité* de cinq manières, suivant que cet éclat est, 1°. *très-éclatant*, ou pouvant être vu en plein jour à une grande distance; 2°. *éclatant*, lorsqu'à une certaine distance la lumière réfléchie est foible; 3°. *peu éclatant*, ou discernable seulement à une distance qui n'excède pas la longueur du bras; 4°. *brillant* lorsque la surface du minéral tenue près de l'œil en plein jour, présente une multitude de points brillans; 5°. *mat*, lorsque la surface est sans aucun éclat.

L'éclat est de deux sortes, l'éclat *métallique* et l'éclat *ordinaire*. Ce dernier comprend l'éclat *demi-métallique*, l'éclat du *diamant*, l'éclat *nacré*, l'éclat de *cire* ou *gras*, l'éclat *vitreux*.

II. *Aspect de la cassure.* On appelle *cassure* la nouvelle surface que présente un minéral à l'endroit où il a été cassé, et à cet égard il convient de considérer trois choses; 1°. l'*éclat* de la cassure; 2°. la *nature* de la cassure; 3°. La *forme* des fragmens.

1. *Eclat de la cassure.*

Cet éclat est celui qu'on nomme éclat *intérieur*, et il se distingue de la même manière que l'éclat extérieur.

2. *Nature de la cassure.*

On entend désigner par cette expression l'apparence que présente la surface intérieure d'un minéral, lorsqu'il est brisé, pourvu qu'il ait été cassé dans un endroit solide, et non dans la direction de l'un des joints naturels du minéral; il est évident que ces divers caractères de la cassure tiennent à la structure ou à la contexture intérieure du minéral. On distingue les quatre variétés suivantes dans la nature de la cassure. Elle est 1°. *compacte*; 2°. *fibreuse*; 3°. *rayonnée*; 4°. *feuilletée* ou *lamelleuse*.

1. *Compacte.* C'est ainsi qu'on appelle la cassure, lorsque toutes les parties de la surface intérieure forment entre elles continuité. On distingue les petites inégalités qu'offre cette cassure de la manière suivante. 1°. La cassure est *esquilleuse* ou *écailleuse*, lorsque sur une surface à-peu-près égale on apperçoit de petites

inégalités qui se recouvrent et se détachent par écailles, en laissant passer un peu de lumière. 2°. Elle est *unie*, lorsqu'elle ne présente point d'inégalités discernables à l'œil. 3°. Elle est *conchoïde*, lorsqu'on y remarque de petites élévations et dépressions arrondies, qui ressemblent à des empreintes de coquilles. 4°. Elle est *inégale*, lorsqu'elle se présente, couverte d'élévations et d'inégalités anguleuses irrégulières, qu'on peut considérer comme des grains; et suivant la dimension de ces inégalités, on dit que la cassure est *à gros grains* ou *à petits grains* ou *à grains fins*. 5°. La cassure est *terreuse*, lorsque la surface intérieure ressemble à de la terre desséchée. 6°. Elle est *crochue* ou *hamiforme*, lorsqu'il s'y trouve beaucoup de très-petites aspérités pointues, contournées en forme de crochets, et plus sensibles au toucher qu'à la vue. Cette dernière espèce de cassure est particulière aux métaux.

2. *Fibreuse*. On appelle ainsi la cassure, lorsque la surface intérieure du minéral le présente composé de fibres ou de filamens qui adhèrent ensemble, et qui sont trop petits pour qu'on puisse les mesurer. Ces fibres sont ou *droites* ou *courbes*, elles sont disposées *parallélement* ou en *divergence* ou *entrelacées*.

3. *Rayonnée.* La cassure qu'on désigne ainsi est celle qui présente des fibres épaisses, applaties et de dimension telle qu'il soit possible d'en mesurer la largeur. Dans ce cas la surface intérieure offre des *stries* ou des *cannelures.*

4. *Feuilletée* ou *lamelleuse.* Cette cassure est celle d'un minéral qui paroît composé de lames minces dont les surfaces sont lisses et polies comme la surface d'un cristal. Les lames peuvent être *grandes*, *petites* ou *très-petites*; *parfaites* ou *imparfaites*; *droites* ou *courbes* de diverses manières. La direction des lames ou le *clivage*, peut être simple, double, triple, etc.

3. *De la forme des fragmens.*

Lorsqu'un minéral est brisé par la percussion du marteau, la forme des morceaux dans lesquels il se trouve ainsi réduit, est 1°. *régulière* ou 2°. *irrégulière.*

1. Par fragmens *réguliers* on entend désigner ceux qui ont une forme géométrique régulière. Ce sont ordinairement des fragmens de corps cristallisés, et on les distingue d'après leur forme en fragmens *cubiques*, *rhomboïdaux*, *trapézoïdaux*, *tetraèdres*, *octaèdres* ou *dodécaèdres.*

2. Les fragmens *irréguliers* sont ceux qui ne se présentent sous aucune forme géométrique. On les distingue en fragmens *cunéiformes esquilleux*, minces, alongés et pointus; en fragmens *en plaques*, minces, larges et aigus à leurs angles comme l'ardoise ordinaire; en fragmens *indéterminés* n'ayant aucune ressemblance particulière avec tout autre corps quelconque. Les *bords* de ces fragmens de forme indéterminée sont *très-aigus*, *aigus*, *peu sensiblement aigus* ou *obtus*.

III. Aspect des concrétions distinctes.

On appelle ainsi des masses distinctes dont se composent certains minéraux qui y paroissent séparées les unes des autres, et dont la séparation s'opère au moyen de joints naturels, sans attaquer la partie solide du minéral. Il est trois choses à remarquer relativement à ces concrétions: 1°. leur *forme*; 2°. leur *surface*; 3°. leur *éclat*.

1. *Forme des concrétions distinctes.*

Il y a trois variétés de formes de ces concrétions; elles sont 1°. *grenues*, lorsque la concrétion distincte est à-peu-près égale en dimensions de longueur, largeur et épaisseur. Les

concrétions de cette espèce peuvent être *arrondies* ou *anguleuses; larges, à gros grains, à petits grains, à grains fins*; 2°. la forme des concrétions est *lamellaire* ou *testacée*, lorsqu'elles consistent en lames appliquées les unes sur les autres plus ou moins fortement adhérentes; 3°. cette forme est *colonnaire* ou *scapiforme*, lorsque la largeur et l'épaisseur des concrétions sont peu sensibles comparativement à leur longueur.

2. *Surface des concrétions distinctes.*

La surface est *lisse*, *rude*, *striée*, *inégale*, etc.

3. *Eclat des concrétions distinctes.*

Cet éclat présente les mêmes variations que l'éclat extérieur des minéraux.

[IV. *Aspect général.*] Cette manière de considérer le minéral, comprend trois caractères particuliers : 1°. la *transparence*; 2°. la *raclure*; 3°. la *tachure*.

1. *La transparence.*

On entend par transparence la proportion de lumière que les minéraux sont susceptibles de transmettre. Ils sont ou entièrement *trans-*

parens, lorsqu'on voit distinctement les objets au travers, ou seulement *demi-transparens*, lorsque leur interposition ne laisse appercevoir que peu distinctement les objets. Ils sont *translucides*, lorsqu'ils donnent passage à la lumière, mais en si petite quantité, qu'on ne peut pas distinguer les objets à travers leur masse. Ils sont *opaques*, lorsqu'il n'y a pas du tout de lumière transmise (1).

Lorsque des minéraux opaques deviennent transparens dans l'eau, on les appelle *hydrophanes*. Lorsqu'on voit les objets doubles à travers un minéral transparent, on désigne cette propriété dans le minéral par la dénomination de *double réfraction*.

2. *La rayure ou raclure.*

On appelle *rayure* ou *raclure* la marque que laisse sur un minéral tout corps dur, tel que la pointe d'un couteau, avec lequel il est *rayé* ou *raclé*. La couleur de la *raclure* est *similaire*, ou la même que celle du mi-

(1) Suivant la méthode de Kirwan, j'ai exprimé ces trois degrés de transparence par les nombre 4. 3. 2. Le nombre 1. dénote le minéral, qui n'est translucide qu'à ses bords seulement. L'opacité est quelquefois désignée par 0.

néral, ou bien elle est *distincte*, c'est-à-dire d'une couleur différente.

3. *La tachure.*

On appelle tachure la trace ou *tache* que quelques minéraux laissent sur les doigts ou sur le papier, lorsqu'on les frotte. On peut faire usage de ces minéraux pour écrire.

[V. *La dureté.*] On exprime par cette qualification la résistance qu'un corps oppose aux efforts qu'on fait pour le rayer ou le racler. Les minéraux sont 1°. *durs*; 2°. *demi-durs*; 3°. ou *tendres*.

1. Les minéraux sont considérés comme *durs*, lorsqu'ils ne se laissent pas entamer par le couteau, et qu'ils font feu avec l'acier. Ils peuvent être sous ce rapport dans trois états différens : 1°. extrêmement durs, résistant à la lime; 2°. très-durs, mais cédant un peu à la lime; 3°. durs, susceptibles d'être rayés par la lime.

2. Les minéraux sont *demi-durs*, lorsque cédant avec difficulté à l'action du couteau, ils ne font plus feu avec l'acier.

3. Les minéraux sont *tendres*, lorsqu'ils se laissent facilement tailler par le couteau, mais sans pouvoir être entamés avec l'ongle.

[VI. *La ténacité.*] Relativement à leur propriété de ténacité, les minéraux sont, 1°. *fragiles*, lorsqu'en les coupant avec un couteau, les particules s'en détachent sans bruit. 2°. *Ténaces*, lorsqu'étant entaillés par le couteau, leurs particules au lieu de se séparer, restent. 3°. *Ductiles*, lorsqu'ils obéissent à la flexion et à la pression.

[VII. *La frangibilité.*] On appelle ainsi la résistance qu'opposent les minéraux, lorsqu'on essaie de les rompre. Il y a dans les minéraux cinq degrés de frangibilité; 1°. ils sont *très-résistans;* 2°. *résistans;* 3°. *médiocrement résistans;* 4°. *fragiles;* 5°. *très-fragiles.*

[VIII. *La flexibilité.*] La flexibilité est cette propriété qu'ont les corps de se laisser plier sans se rompre. Parmi les minéraux, il y en a de *flexibles*, *d'élastiques*, *de non élastiques*, *et de non flexibles.*

[IX. *Le happement à la langue.*] On nomme ainsi cette adhésion que certains minéraux lorsqu'on les pose sur la langue, contractent avec elle. On distingue différens degrés de force dans le happement à la langue et on le dit 1°. *très-fort;* 2°. *médiocre;* 3°. *foible;* 4°. *très-foible.*

[X. *Le son.*] Par ce mot on désigne le bruit que certains minéraux font entendre,

lorsqu'on les frappe ou qu'on essaie de les plier. Ce bruit dans quelques minéraux est *sonore*, dans d'autres c'est un son désagréable qui *choque* l'oreille, et dans quelques-uns, tel que l'étain, c'est un *cri*.

Les propriétés particulières de la friabilité et de la fluidité des minéraux, n'ont pas besoin d'être décrites.

Quant à ce qui a rapport à l'*électricité*, quelques minéraux deviennent électriques par *chaleur*, d'autres par *frottement*, et il en est qui ne peuvent pas être rendus tels. Dans quelques minéraux l'électricité est *positive* ou *vitrée ;* dans d'autres elle est *négative* ou *résineuse.*

[*Chalumeau.*] Pour la recherche des propriétés chimiques des minéraux, on se sert souvent avec avantage de l'instrument auquel on donne ce nom. On peut, par son moyen, déterminer dans quelques minutes une grande variété de caractères, que par les procédés ordinaires on eût employé beaucoup de tems à reconnoître. Le *chalumeau* consiste simplement dans un tube recourbé portant à quelque distance de son extrémité une petite cavité, et se terminant en un filet très-délié par où sort un jet d'air porté sur la flamme d'une bougie. Cette flamme est ainsi concentrée et dirigée sur de petites particules du minéral à examiner,

placées soit sur un morceau de charbon creusé à cet effet, soit dans des cuillers d'argent ou de platine. Le chalumeau se remplit de l'air que celui qui fait l'expérience tire de ses poumons, ou au moyen de soufflets adaptés à l'instrument. En exposant ainsi une très-petite portion d'un minéral à l'action de la flamme concentrée, on juge de l'effet que la chaleur produit sur lui, et on peut essayer de connoître celui qu'il éprouveroit à une très-haute température de l'action d'autres corps, tels que le borax, la soude, le sel microcosmique, etc. On peut au moyen des propriétés que ces expériences dénotent reconnoître dans beaucoup de cas la nature et même les parties composantes d'un minéral.

Ce fut Von Swab qui introduisit le premier l'usage du chalumeau dans la minéralogie. Cet instrument fut perfectionné depuis par Cronstedt, et beaucoup plus encore par Bergman. Saussure substitua au charbon un filament de cyanite, en en chargeant la pointe d'une très-petite portion du minéral à examiner, et en le soumettant dans cette situation à l'action du chalumeau; en opérant ainsi, il lui fut possible de faire ses expériences sur de très-petites molécules, et de parvenir à opérer la fusion de beaucoup de corps considérés jusqu'alors comme infusibles.

CHAPITRE II.

Des minéraux simples.

Avicenne, écrivain du 11e. siècle, divisa les minéraux en quatre classes. Les pierres, les sels, les corps inflammables et les métaux (1). Cette division a été en quelque sorte adoptée par tous ceux qui sont venus après lui; et, en effet, Linnée, le premier des auteurs modernes qui ait publié un système de minéralogie, ne se guidant que par les seuls caractères extérieurs, établit trois classes de minéraux, *petræ*, *mineræ*, *fossilia*, mais on retrouve les classes d'Avicenne parmi ses ordres. La même remarque peut s'appliquer aux systêmes de Wallerius, Wolsterdorf, Cartheuser et Justi, qui parurent successivement après

(1) *Corpora mineralia in quatuor species dividuntur; scilicet in lapides et in liquefactiva, sulphurea et sales. Et horum quœdam sunt raræ substantiæ et debilis compositionis et quœdam fortis substantiæ et quœdam ductibilia et quœdam non.* Avicenna, *de congelatione et conglutinatione lapidum.* chap. III. *Theatrum Chimicum.* IV. 997.

la première publication en 1736, du *Systema naturæ* de Linnée. Enfin en 1758, Cronstedt donna sa Minéralogie dans laquelle il remit à leur place les classes d'Avicenne. Son système fut adopté par Bergman, Kirwan, Werner, et par les plus célèbres minéralogistes qui aient traité depuis de cette partie de la science. C'est cette classification aussi que j'ai cru devoir suivre dans cet ouvrage, parce qu'il n'en a point été proposé d'autre jusqu'ici qui lui soit préférable.

[*Division.*] Je diviserai donc les minéraux en quatre classes.

1. Les pierres.
2. Les sels.
3. Les combustibles.
4. Les mines.

La 1re. de ces classes comprend tous les minéraux dont les terres forment les parties composantes principales ; la 2e. toutes les combinaisons des acides et des alcalis qui se rencontrent parmi les substances minérales ; la 3e. ceux des minéraux qui sont susceptibles de combustion, et qui consistent essentiellement en soufre, carbone et huile, et la 4e. tous les minéraux qui sont principalement composés de métaux.

PREMIERE CLASSE.

Des pierres.

Cette classe se divise naturellement en deux ordres. Le 1er. comprend toutes les combinaisons entièrement composées de corps terreux, ou de corps terreux unis seulement à une petite portion d'un alcali, ou d'un oxide métallique ; le 2e. ordre consiste dans les combinaisons des corps terreux avec les acides. A défaut de dénomination plus convenable, nous donnerons au premier ordre celle de *pierres terreuses*, et nous appellerons *pierres salines* les combinaisons qui forment le second ordre.

ORDRE Ier. *Pierres terreuses.*

Cronstedt divisa cet ordre dans les neuf genres suivans, correspondant à neuf terres, savoir *calcareæ*, *siliceæ*, *granatinæ*, *argillaceæ*, *micaceæ*, *fluores*, *abestinæ*, *zeolithicæ*, *magnesiæ*. Toutes ces terres, excepté les 1re., 2e., 4e. et 9e., furent depuis reconnues pour être des composés. Bergman réduisit donc, dans sa *sciagraphia* publiée

pour la première fois en 1782, le nombre des genres à cinq, qui étoit celui des terres primitives connues au moment où il écrivoit. Depuis cette époque cinq terres nouvelles ayant été découvertes, il en est résulté dans les systêmes de minéralogie qui ont paru depuis, une augmentation proportionnelle dans le nombre des genres appartenant à ce premier ordre. Chaque genre reçoit son nom d'une terre, et ils se trouvent rangés dans les tableaux les plus récens de la classification de Werner, ainsi qu'il suit; savoir,

1. Genre Diamant.
2. Genre zirconien.
3. Genre siliceux.
4. Genre argileux.
5. Genre magnésien.
6. Genre calcaire.
7. Genre baritique.
8. Genre strontianien.
9. Genre hallite.

Kirwan et le professeur Jameson ont adopté les mêmes genres dans leurs systêmes de minéralogie. Chaque genre comprend les pierres qui sont principalement composées de la terre dont il tire son nom, ou au moins celles auxquelles on attribue les caractères distinctifs de cette terre.

Une simple considération suffira pour faire juger qu'il n'existe aucun fondement naturel pour l'établissement de ces genres. La plupart

des pierres sont composées de deux, trois ou même de quatre ingrédiens, et, dans beaucoup de cas, la proportion de deux ou d'un plus grand nombre de ces ingrédiens est à-peu-près égale. Or quel que soit le genre dans lequel on place de semblables minéraux, il se trouve que la terre dont ils reçoivent leur nom formera la plus petite partie de leur composition. Aussi n'est-ce pas tant par la composition chimique que par le caractère extérieur que les minéralogistes ont été guidés dans la distribution de leurs espèces. On ne peut pas convenablement dire que les genres aient aucun caractère quelconque, ni que la réunion des espèces repose sur quelqu'autre chose, qu'une distinction arbitraire. Ce défaut qui doit se faire remarquer même dans les systêmes de minéralogie les plus estimés, semble être provenu de ce qu'on a cherché à combiner ensemble un systême artificiel et un systême naturel.

Je ne doute point que Werner ne se soit pleinement convaincu de cette défectuosité, et qu'il ne tâche peu-à-peu d'y remédier. Son arrangement de ce premier ordre de minéraux, tel qu'il l'a récemment perfectionné, est au-dessus de tout éloge; mais s'il en faisoit entièrement disparoître les genres actuels pour

y substituer ces groupes de minéraux qu'il désigne aujourd'hui par la dénomination de *familles*, je considérerois cet arrangement comme beaucoup meilleur que le mélange auquel il tient encore, de deux systèmes fondés, l'un sur les caractères chimiques, et l'autre sur les caractères extérieurs. Je serois presque tenté de croire que ce plan est celui qu'il s'est formé depuis longtems, et que la crainte de provoquer les chimistes à se déclarer contre, est le seul motif qui ait pu jusqu'à présent l'empêcher de le mettre à exécution : et cependant je suis persuadé qu'une telle appréhension est sans fondement. On ne peut disconvenir que les *caractères extérieurs* de chaque corps doivent seuls nous diriger dans le classement des minéraux, et que les corps qu'il convient de placer le plus près les uns des autres sont ceux qui ont le plus de ressemblance entre eux. Il est très-probable que toutes les fois que les caractères extérieurs coïncident, il en est de même aussi de la composition; et lorsque les chimistes obtiennent un résultat contraire, il y a lieu de croire que cela provient de ce qu'ils donnent le *même* nom à des minéraux qui *diffèrent* par leurs caractères. C'est donc par la connoissance de leurs caractères extérieurs qu'il faut commencer l'examen des minéraux, cette connoissance étant

le seul moyen que nous ayons de discerner avec exactitude les échantillons convenables pour être soumis à l'analyse; car je considère aussi comme analyse les importantes découvertes de Haüy relativement à la forme primitive des minéraux cristallisés.

J'adopterai donc pour cet ordre l'arrangement de Werner, en élaguant les anciens genres pour mettre les familles à leur place. On a formé la table qui suit des différens minéraux de cet ordre, rangés selon leurs familles (1).

Table des espèces.

I. Famille des diamans.

Diamant.

II. Famille des zircons.

Zircon.
Hyacinthe.
Pierre de canelle.

III. Famille des chrysolites.

Chrysobéril.
Chrisolyte.

(1) Cette table est, à quelques exceptions près, dans l'ordre de celle de Werner placée à la fin de la Minéralogie du professeur Jameson.

Olivine.
Coccolite.
Augite.
Vésuvienne.

IV. Famille des grenats.

Leucite.
Mélanite.
Grenat.
Granatite.
Pyrop.
Méionite.

V. Famille des rubis.

Ceylanite.
Spinel.
Saphir.
Emeril.
Corindon.
Spath adamantin.
Automolite.

VI. Famille des topazes.

Topaze.
Fibrolite.
Sommite.

VII. Famille des schorls.

Euclase.
Emeraude.
Béril.

Schorlite.
Schorl.
Pistazite.
Zoisite.
Axinite.

VIII. Famille des quartz.

Quartz.
Pierre à fusil.
Hornstein.
Cailloux schisteux.
Caillou.
Calcédoine.
Hyalite.
Opale.
Ménilite.
Jaspe.
Héliotrope.
Plasme.
Œil de chat.

IX. Famille des pechsteins.

Obsidienne.
Pechstein.
Perlstein.
Pumice.

X. Famille des zéolites.

Wavellite.
Prehnite.
Pierre d'aiguille.
Zéolite.

Analcime.
Staurolite.
Lomonite.
Dipyre.
Natrolite.
Azurite.
Lazulite.

XI. Famille des feldspath.

Andalusite.
Feldspath.
Scapolite.
Wernerite.
Spodumène.
Ichtyophthalmite.

XII. Famille des argiles.

Alumine native.
Terre à porcelaine.
Argile commune.
Pierre argileuse.
Schiste adhérent.
Schiste à polir.
Tripoli.
Pierre flottante.
Pierre alumineuse.

XIII. Famille des schistes argileux.

Schiste alumineux.
Schiste bitumineux.
Schiste à dessiner.
Schiste à aiguiser.
Schiste argileux.

XIV. Famille des micas.

Lépidolite.
Mica.
Pinite.
Pierre ollaire.
Chlorite.

XV. Famille des trapps.

Diaspore.
Horneblende.
Smaragdite.
Basalte.
Wacke.
Klingstein.
Argile ferrugineuse.

XVI. Famille des lithomarges.

Terre verte.
Lithomarge.
Savon de montagne.
Terre d'ombre.
Terre jaune.

XVII. Famille des pierres savonneuses.

Magnésie native.
Bol.
Meerschaum, écume de mer.
Terre à foulon.
Stéatite.
Bildstein.

XVIII. Famille des talcs.

Néphrite.
Serpentine.
Schillerstone.
Talc.
Asbeste.

XIX. Famille des actinolites.

Actinolite.
Trémolite.
Cyanite.
Salilite.

Les minéraux de ce premier ordre se distinguent par les propriétés suivantes. Leur pesanteur spécifique varie de 4.4 à 0.7. Ils sont, pour la plupart, assez durs pour rayer le verre, et c'est ce qui a toujours lieu lorsque la pesanteur spécifique excède 3.5. Il en est cependant quelques-uns qui sont tendres. Il n'est aucun de ces minéraux qui ait le véritable éclat métallique quoique dans plusieurs, ce soit un éclat analogue, mais qui disparoît en les raclant. Tous ces minéraux sont indissolubles dans l'eau, et il en est très-peu qui soient attaquables par les acides sans être soumis par quelque mode particulier à leur action. La chimie n'a pu fournir encore jusqu'à présent de moyens de former artificiellement aucun de ces minéraux.

FAMILLE Ire. *Des diamans.*

Cette famille n'a qu'une seule espèce, le diamant. C'est le corps le plus dur et le plus beau de toutes les productions minérales.

1re. ESPÈCE. *Diamant.*

Ce minéral qui fut bien connu des anciens se trouve dans différentes parties de l'Asie, et particulièrement dans les royaumes de Golconde et de Visapour. On le rencontre aussi au Brésil; mais il n'a encore été découvert jusqu'à présent que dans les contrées situées en deçà des tropiques.

[*Cristaux.*] Les couleurs les plus ordinaires du diamant sont le blanc et le gris avec des nuances variées. On en trouve de bleu, de rouge, de brun, de jaune et de vert. Ses couleurs sont ordinairement pâles : on le trouve toujours cristallisé; mais quelquefois d'une manière si imparfaite qu'à la première vue, il pourroit passer pour amorphe. Sa forme primitive est l'octaèdre régulier. Mais il se présente plus habituellement sous une forme sphéroïdale, et alors il a communément trente-six facettes triangulaires curvilignes, dont six sont élevées sur chacune des faces de l'octaèdre primitif. La forme

de la molécule intégrante du diamant, est, suivant Haüy, le tetraèdre régulier (1).

Les cristaux du diamant sont ordinairement petits. Leur surface est lisse ou striée, excepté lorsque ce minéral se présente sous forme grenue; car alors la surface de ses cristaux est rude au toucher ou au moins inégale. Son éclat extérieur (2) varie de 4 à 1, et celui de son intérieur est toujours 4. Sa cassure est lamelleuse à lames droites, son clivage est quadruple et parallèle aux faces de l'octaèdre. La forme de ses fragmens est l'octaèdre ou le tétraèdre. Il se rencontre rarement en concrétions distinctes. Sa transparence est de 4 à 2. Sa réfraction est simple, sa dureté 20. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 3. Sa pesanteur spécifique varie de 3.5185 à 3.5310 (3). Il acquiert par le frottement l'électricité vitrée avant même qu'il ait été travaillé par le lapidaire, ce qui n'a lieu à l'égard d'aucune autre pierre gemme (4).

---

(1) Crist allog. de Romé de Lisle; II. 191.

(2) On a distingué ainsi qu'il suit les différens degrés d'éclat; savoir la splendeur par 4. le brillant par 3. l'étincelant 2. le luisant 1. le mat 0.

(3) Haüy, *Jour. des Min.* N°. XXIX, 343.

(4) *Id. Ibid.*

FAMILLE II. *Des zircons.*

Les minéraux qui appartiennent à cette famille sont ceux qui se rapprochent de plus près du diamant par leurs caractères extérieurs. Werner les a divisés en trois espèces; mais d'autres minéralogistes n'ont considéré ces subdivisions que comme des variétés. Les trois espèces de Werner sont le *zircon*, l'*hyacinthe* et la *pierre de canelle*. Les zircons se rencontrent principalement dans les climats chauds, spécialement à Ceylan; on en a cependant aussi trouvé dans les régions du nord.

1re. ESPÈCE. *Zircon.*

Ce minéral nous vient ordinairement de Ceylan, on l'a cependant trouvé dernièrement en Norwège.

En général sa couleur est le gris, mais il en a plusieurs autres variétés qui sont le vert, le bleu, le jaune et le brun. On le trouve le plus souvent en morceaux arrondis; cependant il se rencontre quelquefois cristallisé en prismes tétraèdres ou en octaèdres applatis. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre composé de deux pyramides tétraèdres, appliquées base à base dont les côtés sont des triangles isocèles.

L'incidence des faces d'une même pyramide est de 124°.12′, et l'incidence des faces d'une pyramide sur celles qui leur sont adjacentes dans l'autre pyramide est de 82°.50′. La valeur de l'angle solide au sommet est de 73°.44′ (1). Les cristaux du zircon sont ordinairement petits; leur surface est lisse, et leur éclat est 3. Mais la surface des fragmens est quelquefois rude, et leur éclat n'est que de 2. L'éclat intérieur est 4.

La cassure du zircon est conchoïde imparfaite. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 2.3. Il produit une réfraction double à un haut degré. Sa dureté est 16. Il se casse facilement sous le marteau. Sa frangibilité est 3, et sa pesanteur spécifique de 4.615 (2) à 4.700 (3).

2e. ESPÈCE. *L'hyacinthe.*

Ce minéral, qui a une très-grande ressemblance avec le précédent, nous est apporté de Ceylan; mais on le trouve aussi en France et dans d'autres contrées de l'Europe. Sa couleur la plus ordinaire est le rouge ponceau, dit rouge d'hyacinthe. Mais elle passe aussi au brun

(1) *Id.* N°. XXVI. 31.
(2) Klaproth, *Beitrage* I.
(3) Werner, Jameson, *Mineralogy*. I. 30.

rougeâtre, au gris et au jaune d'orange. La forme primitive de ses cristaux est la même que celle du zircon. Elle se présente communément en un prisme à quatre faces, ayant ses deux bases remplacées par un pointement un peu aigu à 4 faces posant sur les bords latéraux du prisme. Les cristaux sont ordinairement petits, mais complets. Les plans latéraux sont lisses. L'éclat de l'hyacinthe est 3. Son éclat intérieur est 4, et cet éclat est vitreux. Sa cassure est lamelleuse à lames droites; son clivage double; ses fragmens à bords aigus; sa transparence de 4 à 2. Elle raie le quartz. Sa frangibilité est 3. Lorsqu'elle est taillée, elle est un peu onctueuse au toucher. Traitée au chalumeau l'hyacinthe perd sa couleur, mais conserve sa transparence. Elle ne se fond ni avec la soude ni avec le sel microcosmique, mais seulement avec le borax qui la change en un verre blanc transparent.

3e. ESPÈCE. *La pierre canelle* (1).

Ce minéral, qui comme les autres de cette famille, se trouve dans l'île de Ceylan, fut ainsi nommé par les Hollandais à raison de sa ressemblance avec la canelle. Il a été récemment

(1) Jameson; *minéralogy*. II. 527.

distingué par Werner comme une espèce particulière. Sa couleur est le brun jaunâtre passant au rouge d'hyacinthe et au jaune d'orange. Ce minéral se rencontre ordinairement en fragmens esquilleux. Sa cassure est conchoïde imparfaite. Son éclat intérieur est 3. La nature de cet éclat est entre le résineux et le vitreux. Ses fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est de 4 à 2. Ce minéral est très-dur.

Constitution.

Il résulte des analyses de Vauquelin et de Klaproth que ces minéraux sont composés ainsi qu'il suit, savoir :

	ZIRCONE.		HYACINTHE.		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Zircon.....	69.0	65	70	64.5	66
Silice.....	26.5	33	25	32	31
Oxide de fer..	0.5	1	0.5	2.0	2
Perte.....	4.0	1	4.5	1.5	1
	100.0	100	100.0	100.0	100

La pierre canelle n'a pas été analysée.

FAMILLE III. *Des chrysolites.*

Les espèces dans cette famille sont au nombre de six, savoir le *chrysobéril*, la *chrysolite*, l'*olivine*, la *coccolite*, l'*augite*, la *vésuvienne*. Toutes ces espèces ont beaucoup de ressemblance

(1) Klaproth ; *Beitrage*, I. 222.
(2) De Norwège, *ibid.* III. 271.
(3) De Ceylan, *ibid.* I. 231.
(4) D'Expailly, Vauquelin, *Jour. des Min.* N°. XXVI. 10
(5) *Id. ibid.*

entre elles, spécialement par la couleur, la cassure et la pesanteur spécifique.

1re. ESPÈCE. *Chrysobéril* (1).

Cymophane de Haüy; *Chrysopale*, de Lamétherie.

Cette pierre n'a encore été trouvée jusqu'ici qu'au Brésil, dans l'île de Ceylan, et, à ce qu'on assure, près de Nortschink en Sibérie. Werner est le premier qui en ait fait une espèce distincte, en lui donnant le nom qu'elle porte aujourd'hui. Le chrysobéril se rencontre ordinairement en masses arrondies de la grosseur d'un pois; mais on le trouve aussi quelquefois cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme à 4 faces rectangulaires dont la hauteur est à la largeur comme $\sqrt{3}:1$, et à son épaisseur comme $\sqrt{2}:1$. La variété la plus commune de ces cristaux est un prisme à 8 pans, terminé par des sommets à 6 faces. Deux des faces du prisme sont hexagones, deux sont des rectangles, et quatre sont des trapèzes. Deux des faces des sommets sont des rectangles et les quatre autres des trapèzes.

---

(1) Kirwan; I. 262. Brochant; I. 167. Haüy; II. 491. et Jameson; I. 58.

Quelquefois deux des bords du prisme manquent et sont remplacés par des facettes (1).

La couleur du chrysobéril est le vert d'asperge passant tantôt au blanc verdâtre, et tantôt au gris jaunâtre. L'éclat extérieur des cristaux est 3. L'éclat intérieur 4 tenant le milieu entre l'éclat de cire ou gras et l'éclat vitreux. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Ses fragmens sont indéterminés et à bords aigus. Sa transparence est 3, il raie le quartz. Il est facile à casser sous le marteau. Sa frangibilité est 3. Sa pesanteur spécifique varie de 3,60 à 3.798. Il est infusible au chalumeau.

2e. ESPÈCE. *Chrysolite* (2).

Péridot des Français; *Topaze* des anciens.

Le nom de *chrysolite* avoit été indistinctement attribué à un grand nombre de pierres, lorsque Werner, après en avoir donné une définition exacte, en restreignit l'application à cette pierre que les chimistes français distinguent

(1) Haüy; *Jour. des Min.* N°. XXI.

(2) Kirwan; I. 262. Cartheuser; *Min.* 94. Dolomieu; *Jour. des Min.* N°. XXIX. 365. Lamétherie, *Nouv. Jour. de Phys.* I. 397. Brochant; I. 170. Haüy; III. 198. Jameson; I. 42.

par la dénomination de *péridot*. Cette pierre se trouve principalement dans la Haute-Egypte; c'est la topaze des anciens; et leur chrysolite jaune est aujourd'hui notre topaze (1).

La chrysolite se trouve en fragmens anguleux, en grains, et cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est un parallélipipède rectangle dont les trois dimensions de longueur, largeur et épaisseur sont entre elles dans le rapport des nombres 5, $\sqrt{8}$, $\sqrt{5}$ (2). Les bords du prisme sont ordinairement tronqués. Les plans latéraux sont striés longitudinalement.

La couleur de la chrysolite est le vert pistache passant quelquefois au vert olive, au vert de pré, ou même au brun de broccoli. L'éclat extérieur des cristaux est 4, l'éclat intérieur est également 4, il est vitreux : sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 4, et sa dureté 20. La chrysolite est à réfraction double et facile à casser. Sa frangibilité est 4; sa pesanteur spécifique de 3.410 à 3.440. La chrysolite est infusible au chalumeau sans addition, mais elle perd sa transparence et devient d'un gris noirâtre (3). Avec

(1) Pline; *Lib.* XXXVII. I. 18.

(2) Haüy; *Jour. des Min.* N°. XXVIII. 281.

(3) Kirwan; *Mineralogy*. I. 263.

le borax, elle se fond sans effervescence en un verre transparent de couleur verte. Elle ne se fond point avec le sel microcosmique (1) ni avec l'alcali fixe (2).

3e. ESPÈCE. *L'olivine* (3).

Haüy a réuni cette espèce à la chrysolite, parce que la forme primitive de ses cristaux est la même. On la trouve principalement dans le basalte. Elle y est ordinairement en morceaux arrondis ou en grains. M. Haüy l'a aussi rencontrée en cristaux.

La couleur de l'olivine tient le milieu entre le vert d'asperge et le vert d'olive. Son éclat intérieur est 3. Il est résineux; sa cassure est imparfaitement conchoïde. Ses fragmens sont à bords aigus. Elle est souvent en concrétions distinctes grenues à petits grains. Sa transparence est 3; sa frangibilité est 5; sa dureté 20; sa pesanteur spécifique de 3.225 (4) à 3.265 (5). L'acide

(1) Vauquelin, *Ann. de Chim.* XXI. 97.

(2) Kirwan. I. 263.

(3) Kirwan. I. 263. Lelièvre, *Jour. de Phys.* XXX. 397. Brochant. I. 175. Jameson. I. 46. Haüy. III. 205.

(4) Werner.

(5) Klaproth.

nitrique dissout le fer qu'elle contient (1), et lui fait perdre sa couleur. Elle est infusible au chalumeau sans addition. Elle se fond avec le borax en un globule vert foncé.

4e. ESPÈCE. *La coccolite* (2).

Cette pierre est un des minéraux nouvellement découverts par Dandrada dans ses voyages en Suède et en Norwège. Il la trouva dans les mines de fer en Sudermanie et dans les filons d'Arendhal.

La couleur de la coccolite est un vert de pré qui passe au vert olive et au vert montagne. On la trouve en masse; son éclat est 3, il est vitreux. Sa cassure est lamelleuse, son clivage est simple suivant Dandrada; mais Haüy a reconnu dans l'échantillon qu'il a examiné qu'il étoit double. Les morceaux de coccolite sont composés de concrétions à grains d'une certaine épaisseur, et à grains très-petits dont quelques-uns présentent l'apparence de prismes à quatre pans, et se rapprochent, suivant Haüy, de la forme primitive de *l'augite*. La transparence de la coccolite est 2; elle raie le verre et donne quelques étincelles

(1) Kirwan. I. 264.

(2) Dandrada, Nicholson, *Quarto Jour.* V. 195. Jameson. II. 528. Haüy. IV. 355. Brochant. II. 504.

avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 3.316 (1) à 3.3739 (2). Elle est infusible au chalumeau sans addition. Avec le carbonate de potasse, elle se fond en un verre vésiculeux de couleur vert d'olive, et avec le borax en un verre transparent jaune pâle.

5e. ESPÈCE. *L'augite* (3).

Pyroxène de Haüy; *Volcanite* de Lamétherie; *Basaltine octaédre* de Kirwan.

Ce minéral se trouve dans le basalte. Il est quelquefois en grains, mais le plus communément en cristaux. La forme primitive de ses cristaux est un prisme oblique à bases rhombes, dont les pans font entre eux des angles de 92°. 18′ d'une part, et de 87° 42′ de l'autre (4). L'augite se présente généralement cristallisée en prismes à 6 et 8 pans, terminés par des sommets dièdres (5). Les cristaux sont le plus communément petits, mais complets.

---

(1) Dandrada.

(2) Haüy.

(3) Kirwan. I. 219. Brochant. I. 179. Haüy. III. 80. Jameson. I. 50.

(4) Haüy, *Jour. des Min.* XXVIII. 269.

(5) De Lisle. II. 398.

La couleur de ce minéral est un vert noirâtre, passant quelquefois au vert poireau, et rarement au brun de foie. Son éclat intérieur est 3; cet éclat est gras. Sa cassure est inégale, passant à la cassure conchoïde imparfaite. La cassure des cristaux est parfaitement lamelleuse avec clivage double. Les fragmens sont à bords aigus. La transparence de ce minéral est 2. Il est dur, sa frangibilité est 3, et sa pesanteur spécifique varie de 3.2265 (1) à 3.4771 (2). L'augite est difficile à fondre au chalumeau; on n'y parvient qu'en opérant sur de petits fragmens, elle se frite alors et se convertit en un émail noir.

6e. ESPÈCE. *La vésuvienne* (3).

Hyacinthine de Delamétherie; *Idocrase* de Haüy.

Ce minéral se trouve près du Vésuve parmi les matières rejetées hors du volcan, dans une roche composée de *mica*, de *hornblende*, de *grenat* et de *spath calcaire*. On l'avoit autrefois confondue avec l'hyacinthe.

---

(1) Haüy.
(2) Werner.
(3) Brochant. I. 184. Haüy. II. 574. Jameson. I. 54.

La couleur de cette substance est le vert d'olive, passant tantôt au vert noirâtre et quelquefois au brun de foie. On la trouve en masse et souvent cristallisée en un prisme à 4 faces, rectangulaire, tronqué sur ses bords. Sa forme primitive est un prisme droit à bases carrées peu différent du cube, et divisible dans le sens des diagonales de ses bases. Sa molécule intégrante est un prisme triangulaire (1). La surface des faces latérales des cristaux est légèrement striée. Les cristaux sont courts et ordinairement petits. L'éclat de la vésuvienne est de 3 à l'extérieur, et de 2 à l'intérieur, cet éclat est entre le vitreux et le gras. Sa cassure est inégale, à petits grains. La vésuvienne tend à la forme de concrétions distinctes à petits grains. Sa transparence est 2; elle raie le verre. Sa pesanteur spécifique est de 3.0882 à 3,409 (2). Au chalumeau, elle se fond en un verre jaunâtre qui paroît rouge tant qu'il est chaud (3).

On a établi dans la table qui suit la composition des minéraux qui appartiennent à la famille des chrysolites, d'après les analyses les plus exactes qui en aient été faites.

---

(1) Haüy. II. 574.
(2) *Ibid.*
(3) Vauquelin.

	Chrysobéril.	Chrysolite.		Olivine.		Coccolite.	Augite.		Vesuvienne.	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alumine.....	71.5	»	»	»	»	1.5	3.33	3.05	22.25	16.25
Silice.....	18.0	39.0	38.0	50.00	52.00	50.0	52.00	54.00	35.50	42.00
Magnésie.....	»	43.5	50.5	38.50	37.75	10.0	10.00	14.00	»	»
Chaux.....	6.	»	»	0.25	0.12	24.0	13.20	16.20	33.00	34.00
Oxide de fer.....	1.5	19.0	9.5	12.00	10.75	7.0	14.66	7.00	7.50	5.50
Oxide de manganèse.	»	»	»	»	»	3.0	2.20	»	0.25	»
Potasse.....	»	»	»	»	»	»	»	5.18	»	»
Perte.....	3.	»	2	»	»	4.5	4.81	0.57	1.50	2.25
	100.0	101.5	100.0	100.75	100.62	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00

(1) Klaproth, *Beitrage.* I. 102.
(2) *Idem. Ibid.* 110.
(3) Vauquelin, *Ann. de Chim.* XXI. 97.
(4) Klaproth. *Ibid.* 118.
(5) Karlesberge, Klaproth. *Ibid.* 121.
(6) Vauquelin, Haüy; IV. 357.
(7) Vauquelin, *Jour. des Min.* N°. XXXIX. 172.
(8) Trommsdorf, Gehlen's, *Jour.* I. 382.
(9) Klaproth, *Beitrage.* II. 32.
(10) *Ibid.* 38.

On voit par ces analyses que toutes les espèces contiennent une proportion considérable de silice. Il entre aussi du fer dans la composition de chacune d'elles ; mais les autres substances y varient. La composition de l'augite se rapproche de si près de celle de la coccolite, et ces deux minéraux se ressemblent tellement encore par leurs caractères extérieurs, qu'on viendra probablement à ne les considérer que comme des variétés de la même espèce. L'olivine et la chrysolite diffèrent principalement dans les proportions de silice et de magnésie. Il est vraisemblable que le minéral appelé *méionite*, s'il forme une espèce distincte, sera rangé dans cette famille.

[*Méionite.*] Ce minéral, qui n'a encore été trouvé que parmi les laves du Vésuve auprès du mont Somma, se rencontre toujours cristallisé. Sa forme primitive est un prisme droit à bases carrées. Il se présente habituellement sous la forme de prismes octaèdres à sommets tétraèdres. Quelquefois les bords du prisme sont tronqués. La couleur de la méionite est le blanc grisâtre. Son éclat est 3 ; cet éclat est vitreux. Son tissu est lamelleux, et sa cassure conchoïde ; sa transparence est 2, sa dureté 9. Il raie le verre. Au chalumeau ce minéral se fond en un verre blanc spongieux.

FAMILLE IV. *Des grenats.*

Les espèces de cette famille sont au nombre de cinq, savoir : *la leucite*, *la mélanite*, *le grenat*, *la staurolite*, *le pyrop*. Toutes ces espèces ont beaucoup de ressemblance entre elles dans la figure de leurs cristaux qui est presque toujours complète.

1re. ESPÈCE. *La leucite* (1).

Vésuvian de Kirwan ; *Grenat blanc* du Vésuve ; *Amphigène* de Haüy.

Cette pierre se trouve ordinairement parmi les déjections volcaniques ; elle est très-abondante dans les environs du Vésuve, et elle se présente toujours cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est, ou le cube, ou le dodécaèdre rhomboïdal, dont les molécules intégrantes sont des tétraèdres. Les variétés observées jusqu'à présent sont toutes des polyèdres ; la forme la plus ordinaire de ce minéral est celle d'un polyèdre terminé par vingt-quatre

(1) Kirwan. I. 285. Brochant. I. 188. Haüy. II. 559. Jameson. I. 57.

trapézoïdes égaux et semblables. Quelquefois le nombre des faces est de 12, 18, 36, 54, et elles sont triangulaires, pentagonales, etc. Les cristaux varient en dimension, depuis celle de la tête d'une épingle jusqu'à 25 millimètres. Les couleurs de la leucite sont le blanc jaunâtre et le blanc grisâtre, très-rarement le blanc rougeâtre. A l'intérieur son éclat est 5; cet éclat est vitreux. Sa cassure est imparfaitement conchoïde, et incline quelquefois à être lamelleuse. Les fragmens sont à bords aigus; sa transparence est de 2 à 3; elle raie difficilement le verre. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique est de 2.455 à 2.490 (1). Sa poussière verdit le sirop de violette (2). Elle est infusible au chalumeau sans addition; traitée avec le borax elle donne un verre blanc transparent.

2e. ESPÈCE. *La mélanite* (3).

Ce minéral qu'on n'a encore trouvé jusqu'ici qu'à Frascati et à Saint-Albano, près de Rome, fut confondu pendant longtems avec le *grenat*.

(1) Klaproth, *Beitrage*. II. 41 et 55.
(2) Vauquelin, *Jour. des Min.* N°. XXXIX. 165.
(3) Brochant, 191. Jameson. I. 61.

Ce fut Werner qui en fit le premier une espèce distincte.

La couleur de la mélanite est le noir de velours ou parfait, inclinant quelquefois au noir grisâtre. Elle est ordinairement en cristaux complets qui consistent dans des prismes à six faces terminés à chaque extrémité par un pointement obtus à trois faces placées alternativement sur trois des bords latéraux. La surface des cristaux est lisse. L'éclat de la mélanite est 3. Sa cassure est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Ce minéral est opaque et dur. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique de 3.691 (1) à 3.800 (2).

3e. ESPÈCE. *Le grenat* (3).

Ce minéral est abondant dans les montagnes primitives. Il est ordinairement cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un dodécaèdre rhomboïdal. Les angles plans du

---

(1) Karsten.

(2) Werner.

(3) Kirwan. I. 258. Gerhard, *Descriptio Physico-chimica granatorum, etc.* Pasumot, *Jour. de Phys.* III. 442. Wiegleb. *Ann. de Chim.* I. 231. Brochant. I. 295. Haüy. II. 540. Jameson. I. 64.

rhombe sont de 109° 28′ 16″, et de 78° 31′ 44″. Les incidences des faces l'une sur l'autre sont de 120°. On peut considérer ce dodécaèdre comme un prisme à quatre pans, terminé par des pyramides tétraèdres (1). Il est divisible en quatre parallélipipèdes dont les côtés sont des rhombes, et chacun de ces côtés peut se diviser en 4 tétraèdres dont les côtés sont des triangles isocèles égaux et semblables à l'une ou à l'autre des sections des faces rhomboïdales du dodécaèdre par leur plus courte diagonale. Les molécules intégrantes du grenat sont des tétraèdres semblables (2). Quelquefois les bords du dodécaèdre manquent et sont remplacés par des facettes. Quelquefois aussi le grenat est cristallisé en polyèdres, ayant 24 faces trapézoïdales. Werner divise cette espèce en deux sous-espèces savoir le *grenat précieux* ou noble et le grenat *commun*. Ces deux sous-espèces de grenats se distinguent par la couleur, l'éclat, la cassure, les concrétions distinctes, la transparence et la pesanteur spécifique.

---

(1) Romé de Lisle. II. 322. Haüy, *Ann. de Chim.* XVII. 305.

(2) Haüy. *Ibid.* 306.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le grenat précieux.*

On a conjecturé que le grenat de cette sous-espèce était l'*escarboucle* des anciens. On l'emploie en joaillerie.

La couleur de ce minéral est le *rouge*, et c'est de l'analogie supposée entre cette couleur et celle des fleurs du grenadier que dérive son nom de grenat. La couleur de cette substance passe du rouge gorge-de-pigeon au rouge de chair et au rouge brunâtre. On le rencontre ordinairement cristallisé et les cristaux sont toujours complets : quelquefois il est en grains arrondis. A l'extérieur l'éclat de ce grenat est 3. Son éclat à l'intérieur est 2, il est de nature vitreuse. Sa cassure est parfaitement conchoïde inclinant quelquefois à devenir inégale à gros grains. Les fragmens sont à bords aigus. Il se rencontre quelquefois en concrétions distinctes lamelleuses. Sa transparence est de 4 à 2. Il raie le quartz. Il est facile à casser ; sa frangibilité est 3 et sa pesanteur spécifique de 4.085 (1) à 4.352 (2).

---

(1) Klaproth.

(2) Karsten.

2°. SOUS-ESPÈCE. *Le grenat commun.*

La couleur de ce minéral a des nuances différentes de vert et de brun; savoir le brun de foie, le brun jaunâtre et le brun rougeâtre; le vert olive, le vert pistache, le vert noirâtre et le vert poireau, le jaune Isabelle, le rouge de sang, le noir verdâtre. On trouve cette espèce de grenat en masse, mais jamais en grains ou en morceaux anguleux. Il se rencontre quelquefois cristallisé. La surface de ses cristaux est striée diagonalement. A l'extérieur son éclat est de 3.2 et à l'intérieur il est 2. Cet éclat est entre le gras et le vitreux. Sa cassure est inégale à gros ou à petits grains. Les fragmens sont à bords aigus. Lorsque ce minéral se trouve en masse, il est souvent en concrétions distinctes grenues à grains de différentes grosseurs. Sa transparence est 2. Il y en a des variétés d'un noir à-peu-près opaque. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique varie de 3.668 (1) à 3.757 (2). Traité au chalumeau ce grenat se fond plus facilement que celui de la première sous-espèce.

---

(1) Karsten.

(2) Werner.

4e. ESPÈCE. *La granatite* (1).

Staurotide de Haüy ; *Pierre de croix* de Delisle ; *Staurolite* de Delamétherie.

On a trouvé la granatite en France dans la Bretagne, en Espagne dans la Galice et au Saint-Gothard. Ce minéral se présente toujours cristallisé sous la forme très-particulière de deux prismes hexagones qui se croisent, soit à angles obliques, soit à angles droits, et c'est de là que lui est venu le nom de *pierre de croix*, sous lequel il étoit connu en France et en Espagne (2). Haüy a démontré d'une manière très-ingénieuse que la forme primitive de la granatite est un prisme droit à bases rhombes dont les pans sont inclinés entre eux de 129°.30′ et de 50°. 30′ ; que la hauteur du prisme est à la plus grande diagonale du rhombe comme un est à six, et que les molécules intégrantes sont des prismes triangulaires semblables à ceux qu'on obtiendroit en divisant le cristal primitif par une section verticale faite sur la plus petite diagonale de la base rhomboïdale. Haüy a fait

(1) Brochant. II. 496. Haüy. III. 96. Jameson. I. 76.
(2) Romé de Lisle II. 455.

connoître par l'explication de cette structure la loi de formation des variétés de cruciformes (1).

La couleur de la granatite est un brun rougeâtre foncé. Sa surface est tantôt lisse et tantôt inégale. A l'intérieur son éclat est 2, il varie entre l'éclat vitreux et l'éclat gras. Sa cassure tient le milieu entre celle inégale à petits grains, et celle imparfaitement conchoïde. La granatite est souvent opaque, et quelquefois sa transparence est 2. Elle raie foiblement le quartz. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique 3.2861. Elle est infusible au chalumeau.

5e. ESPÈCE. *Le pyrop* (2).

Ce minéral qui se trouve principalement en Bohême, et qu'on désignoit autrefois sous le nom de grenat de Bohême, a été dernièrement établi par Werner comme une espèce particulière différant du grenat dans tous ses caractères et principalement par sa couleur, sa transparence et le défaut de cristallisation.

La couleur du pyrop est le rouge de sang foncé qui incline fortement au jaune lorsqu'on

(1) *Ann. de Chim.* VI. 142.

(2) Jameson. I. 75.

l'expose à la lumière. Son éclat est 4 et cet éclat est vitreux. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 4. Il raie le quartz. Sa pesanteur spécifique est de 3.718 (1) à 3 941 (2).

Les parties constituantes des espèces précédentes, suivant les analyses les plus exactes qui en aient été faites jusqu'à présent, sont ainsi qu'il suit :

---

(2) Klaproth.
(3) Werner.

	LEUCITE.		MÉLANITE.	GRENAT précieux.		GRENAT commun.		GRANATITE.		PYROP.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
Silice.....	54	56	35.	35.75	36	38	43	33.	30.6	40.
Alumine.....	24	20	6 4	27.25	22	20	16	44.	47.0	28.5
Chaux.....	»	2	32.	»	3	31	20	3.84	3.	3.5
Magnésie.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10.
Oxide de fer.....	»	»	25.3	36.00	41	10	16	15.	15.3	16.5
Oxide de manganèse.	»	»	Trace.	0.25	»	»	»	1.	»	0.25
Potasse.....	21	20	»	»	»	»	»	»	»	»
Eau, etc.....	»	«	»	»	»	»	4	»	»	»
Perte.....	1	2	1.1	0.75	»	1	1	5.16	4.1	2.60
	100	100	100.0	100.00	100	100	100	100.00	100.0	100.00

(1) Klaproth, *Beitrage*. II. 50.
(2) Vauquelin.
(3) Haüy, II. 543.
(4) Klaproth, *Beitrage*. II. 26.
(5) Vauquelin, Haüy, II. 542.
(6) Vauquelin, *ibid.*
(7) Vauquelin, *Jour. des Min.* N°. LIII. 353; et *Ann. de Chim.* XXX. 106.
(8) Klaproth, *Beitrage*. II. 21.

On voit par ces analyses que toutes les espèces contiennent une proportion considérable de silice et d'alumine. Celles de ces espèces qui sont avec potasse et un peu de chaux constituent la leucite. Il paroît que la granatite contient également de la potasse et qu'outre les principes de la leucite, il s'y trouve encore une proportion considérable de fer. Dans le grenat commun les parties constituantes sont les mêmes mais la proportion de la chaux y augmente beaucoup, tandis que celle de l'alumine diminue. Le pyrop diffère de toutes les autres espèces, en ce qu'il contient de la magnésie.

FAMILLE V. *Des rubis.*

On a divisé en six espèces les minéraux qui appartiennent à cette famille. Ces espèces sont, *la ceylanite*, *le spinel*, *le saphir*, *l'émeril*, *le corindon*, *le spath adamantin*. Toutes ces espèces sont extrêmement dures et plusieurs d'entre elles sont d'un grand prix à raison de leur beauté.

1re. ESPÈCE. *La ceylanite* (1).

Pléonaste de Haüy.

Le minéral nommé *ceylanite*, parce que c'est de l'île de Ceylan qu'on l'apporte en Europe, avoit été observé par Romé de Lisle (2); mais ce fut Lamétherie qui en donna le premier la description dans le *journal de physique* de janvier 1793.

On trouve le plus ordinairement la ceylanite en masses arrondies; mais elle se rencontre aussi quelquefois cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est l'octaèdre régulier. Il se présente souvent sous cette forme; mais plus ordinairement les bords de l'octaèdre manquent et sont remplacés par des facettes (3).

La couleur de ce minéral paroît être le bleu indigo foncé, passant au noir bleuâtre; mais en l'examinant avec plus d'attention on juge que cette couleur est le noir verdâtre. Sa surface est rude. Il est à-peu-près opaque à l'extérieur; à l'intérieur son éclat est 3,4 et cet

---

(1) Brochant, II. 525. Haüy *Minéral.* III. 17. Bournon, *Phil. Trans.* 1802. p. 318. Jameson, II. 531.

(2) *Cristallog.* III. 180. note 21.

(3) Haüy, Jour. des min. N°. XXXVIII, p. 264.

éclat est gras. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords très-aigus. Il raie légèrement le quartz. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique varie de 3.7647 à 3.7931 (1). Ce minéral est infusible au chalumeau sans addition.

2e. ESPÈCE. *Spinel* (2).

Spinel et *Rubis balai* de Kirwan; *Rubis spinelle octaèdre* de Delisle; *Spinelle* de Gmelin.

Cette pierre qui nous vient de l'île de Ceylan, est ordinairement cristallisée. La forme de sa molécule intégrante est le tétraèdre régulier. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre régulier composé de deux pyramides à quatre faces appliquées base à base, dont chaque côté est un triangle équilatéral. Dans quelques cas deux côtés opposés des pyramides sont plus larges que les deux autres, et quelquefois aussi les bords de l'octaèdre manquent

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXXVIII, p. 264.

(2) Kirwan's *Mineralog.* I. 253; Romé de Lisle. II. 224; Klaproth, *Beob. der Berlin.* III. 336, et *Beitrage.* II. 1; Vauquelin, Ann. de chim. XXVII. 3; et XXXI. 141; Brochant. I. 202; Haüy. II. 496; Bournon, Phil. Trans. 1802, p. 304, Jameson I. 78.

et sont remplacés par des faces étroites. Ces figures ainsi que d'autres variétés des cristaux de ce minéral ont été décrites par Romé de Lisle et par l'abbé Estner (1). Le spinel se rencontre ausssi cristallisé en tétraèdres, en rhomboïdes dont les faces sont à angles de 120° et de 6°, en dodécaèdres rhomboïdaux et en prismes à 4 pans terminés par des pyramides tétraèdres (2).

La couleur du spinel est le rouge passant au bleu d'un côté, et de l'autre au jaune et au brun. Du rouge carmin, la couleur passe au rouge cramoisi, au rouge cochenille et au rouge de chair ; elle passe également au bleu violet, au bleu d'indigo et aussi au rouge de sang, au jaune d'orange et au brun rougeâtre. La surface de ce minéral est lisse, son éclat est 4, cet éclat est vitreux. Sa cassure est parfaitement conchoïde et quelquefois elle est imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est de 2 à 4. Il raie fortement le quartz. Il est rayé par le saphir. Sa pesanteur spécifique est de 3.570 (3) à 3.700 (4). Au

(1) *Cristall.* II. 226; Estner *Min.*, p. 173.
(2) Bournon.
(3) Klaproth.
(4) Werner.

chalumeau le spinel est infusible sans addition. Il se fond avec le borax. Les anciens semblent avoir classé cette pierre parmi leurs hyacinthes (1).

3e. ESPÈCE. *Le saphir.*

[*Histoire.*] Les pierres qu'on appeloit ordinairement pierres précieuses, se distinguèrent d'abord à raison de leur couleur. On donna les noms, savoir : de *rubis* à celles qui étoient rouges; de *topazes* à celles qui étoient jaunes ; de *saphirs* à celles de couleur bleue, et d'*améthistes* à celles dont la couleur étoit pourpre. On remarqua bientôt après que la plupart des propriétés qui donnoient le plus de prix à ces pierres se rapportoient à leur dureté, et comme celles qui étoient de la plus belle espèce venoient de l'orient, elles furent habituellement désignées parmi les autres pierres de même couleur, en ajoutant à leur dénomination l'épithète d'*orientale*. Les minéralogistes s'étoient accoutumés à considérer ces pierres comme des espèces distinctes, lorsque Romé de Lisle observa qu'elles se rapportoient toutes entre elles dans la forme de leurs cristaux, dans leur dureté et dans la plupart de leurs autres propriétés, et Werner fit peu de

(1) Pline, lib. 37, c. 9.

tems après la même remarque. Ces observations suffirent pour faire considérer ces pierres comme étant de la même espèce et, en conséquence, il n'en fut fait qu'une seule espèce par Romé de Lisle lui-même, par Kirwan et par plusieurs autres écrivains minéralogistes modernes. Romé de Lisle donna le nom de *rubis* à l'espèce; mais cette dénomination ayant été assignée depuis à un minéral différent, Haüy inventa le terme nouveau de *télésie;* cependant Werner et Lamétherie ont approprié à cette espèce le nom de *saphir*, ce qui a été en général adopté par les minéralogistes.

Le saphir se trouve dans les indes orientales et spécialement dans le royaume de Pégu et dans l'île de Ceylan. Il est le plus souvent cristallisé. Les cristaux ne sont pas de grande dimension. Leur forme primitive, ainsi que Bournon l'a démontré, est un rhomboïde dont les angles sont de 86° et de 94°, et qui est, par conséquent, à-peu-près rectangulaire; mais on ne le rencontre que rarement sous cette forme. Bournon a décrit au moins huit modifications de celle qu'il affecte. On peut considérer sa forme primitive comme composée de deux pyramides trièdres unies base à base, dont les angles solides sont composés des trois angles aigus des faces. Les huit modifications de cette forme consistent:

1°. En ce que le sommet des pyramides est remplacé par une face perpendiculaire à l'axe et de dimensions diverses. 2°. En ce que les bords de la base des pyramides primitives sont remplacés par des faces parallèles à l'axe qui séparent les pyramides par un prisme hexaèdre à plans rhombes. Souvent cette modification tourne en un prisme hexaèdre régulier. 3°. En ce qu'il se fait un décroissement sur les angles applatis de la base, qui rend souvent les pyramides hexaèdres, de manière que souvent aussi le cristal est un dodécaèdre composé de deux pyramides hexaèdres appliquées base à base. Mais il arrive très-rarement que l'une et l'autre de ces pyramides soient complètes. Cette modification se trouve souvent combinée avec la seconde. 4°. En ce que l'angle solide au sommet est remplacé par trois faces qui deviennent quelquefois assez larges pour faire disparoître les faces du rhomboïde primitif, et convertir le cristal en un rhomboïde secondaire dont les angles des faces sont de 114° et 66°. 5°. En ce que par une même sorte de décroissement plus rapide, il se produit un rhomboïde encore plus aigu, dont les faces ont des angles de 117° et 63°. 6°. En ce que de semblables décroissemens, encore plus rapides, forment un troisième rhomboïde plus aigu dont les faces ont des angles de 119°. 14′ et de 60°. 46′.

7°. En ce que les angles aigus qui restent sur la base des pyramides primitives éprouvent un décroissement qui convertit le cristal en un prisme hexaèdre dont les faces correspondent avec les angles solides de la base des pyramides primitives. 8°. En ce que souvent c'est une pyramide à 6 faces dont l'angle solide au sommet mesure 24°. Chacun des bords de la pyramide est remplacé par une facette qui fait de la pyramide un dodécaèdre (1). Les cristaux sont complets. Les surfaces planes sont souvent striées en travers. Le saphir se rencontre aussi en petits morceaux roulés.

Les couleurs du saphir sont le bleu et le rouge. Du bleu de prusse, il passe au bleu d'indigo, au bleu d'azur, au bleu violet, au bleu de lavande, au bleu de lilas, au bleu de ciel et au vert foncé: du bleu lilas, il tourne au rouge de fleurs de pêches, au rouge cramoisi, au rouge de cochenille, au rouge de carmin et aussi au rouge de rose, au blanc rougeâtre et au blanc jaunâtre: du bleu de lavande, il passe au gris de perle au gris bleuâtre et au blanc bleuâtre. Son éclat est 4, c'est celui du verre. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Sa transparence est de 4 à 2. Il est à réfraction unique. Le saphir est, après le

(1) Phil. Trans. 1802, p. 250.

diamant, le plus dur des minéraux. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique varie de 4.000 à 4.083 (1). Traité au chalumeau, il est infusible sans addition. Avec le borax, il se fond sans effervescence.

4e. ESPÈCE. *L'émeril* (2).

Ce minéral est apporté en Angleterre de l'île de Naxos où il faut qu'il existe en grande abondance. On le trouve aussi en Allemagne, en Italie et en Espagne. Il se rencontre toujours en masses informes et mêlé avec d'autres minéraux. Ce minéral a été habituellement considéré comme une mine de fer, parce que toujours il contient l'oxide de ce métal. Sa couleur tient le milieu entre le noir grisâtre et le gris bleuâtre. Son éclat est 2.1. Cet éclat est celui du diamant. Sa cassure est inégale à petits grains, quelquefois esquilleuse. Les fragmens sont à bords obtus; il est quelquefois en concrétions distinctes à grains fins. Sa transparence est 1. Il cède à peine à l'action de la lime. Sa frangibilité est 2, et sa pesanteur spécifique de 4 environ. On fait un grand usage de ce minéral pour polir les corps durs.

---

(1) Hatchett et Greville.

(2) Jameson. I. 96.

5e. ESPÈCE. *Le corindon* (1).

Corindon de Gmelin; *Spath adamantin* de Klaproth et de Kirwan; *Corindon* de Haüy; *Corivindon* de Wodward.

[*Histoire.*] Quoiqu'il paroisse que le *corindon* ait été connu du docteur Wodward, on peut cependant regarder le docteur Black comme étant celui qui le distingua le premier des autres minéraux en 1768. M. Berry, lapidaire à Edimbourg, en reçut une caisse qui lui fut envoyée par le docteur Anderson de Madras. Le docteur Black s'assura que les échantillons de ce minéral qu'elle contenoit différoient de toutes les autres pierres connues en Europe, et à raison de sa dureté, il le nomma *spath adamantin*. Quoi qu'il en soit de ces premières observations faites relativement à ce minéral, on peut dire qu'il étoit à peine connu des minéralogistes d'Europe, lorsque M. Greville de Londres dont les travaux ont si puissamment

(1) Kirwan's *Min.* I; Klaproth, *In beob. Berlin.* VIII. 295; et *Beitrage.* I. 47. Greville et le comte de Bournon, Phil. Trans. 1798, p. 403. Nicholson's *Jour.* II. 540, et III. 5. Haüy, Jour. de phys. XXX. 193; et Jour. des min. N°. XXVIII. 262; et *Minéral.* III. 1. Brochant. I. 356. Jameson. I. 90.

contribué aux progrès de la science de la minéralogie, parvint en 1784 à s'en procurer de l'Inde des échantillons qu'il distribua aux chimistes les plus distingués pour en faire l'analyse. M. Greville apprit aussi que ce minéral portoit dans l'Inde le nom de corundum. On le trouve dans l'Indostan, non loin du fleuve Cavery, au sud de Madras, dans des roches granitiques d'une dureté considérable, participant de la nature de la pierre elle-même (1). Il se rencontre aussi à la Chine, dans l'île de Ceylan, à Ava, etc. Le comte de Bournon fit remarquer la ressemblance qui existe entre ce minéral et le saphir dans une dissertation qu'il publia conjointement avec M. Greville dans les Transactions philosophiques pour 1798. Et il annonça comme une chose probable que le corindon peut bien n'être qu'une variété du saphir, et que la différence qu'on remarque entre ces deux minéraux est due à l'impureté des échantillons qui en ont été jusqu'à présent apportés en Europe. Cette conjecture a été pleinement confirmée depuis par une dissertation postérieure du comte de Bournon, et par l'analyse chimique qu'en a faite Chenevix (2). Werner subdivisa ce minéral en deux sous-espèces,

(1) Garrow et Greville, Nicholson's *Jour.* II. 540.

(2) Phil. Trans. 1802, p. 233.

savoir le *corindon* et le *spath adamantin*; mais ces deux sous-espèces semblent n'être réellement que des variétés, ou tout au plus des sous-espèces de la même espèce. La principale différence consiste dans les couleurs.

Le corindon a été trouvé dans l'Inde, dans le Carnate, et sur la côte de Malabar. Il est en masses, en morceaux roulés et cristallisé. Ses cristaux sont de même forme que ceux du saphir. Sa couleur est le blanc verdâtre passant au gris verdâtre et au vert d'asperge. Quelquefois il est de couleur gris de perle passant au rouge de chair. Sa surface est raboteuse. A l'extérieur, il est mat : à l'intérieur son éclat est 3.2, et c'est celui du verre. Sa cassure est lamelleuse. Le clivage est triple. Les fragmens sont rhomboïdaux. Sa transparence est 2. Il raie le quartz. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 3.710 (1) à 4.180 (2).

6e. ESPÈCE. *Le spath adamantin* (3).

Ce minéral n'a encore été trouvé jusqu'à présent qu'en Chine. Sa couleur est le brun de cheveux

(1) Klaproth.
(2) Greville, Nicholson's *Jour.* III. 11.
(3) Jameson. I. 93.

foncé. Il se rencontre en masses, en morceaux roulés et cristallisé en prismes à six pans et en pyramides hexaèdres, ayant leurs sommets tronqués. A l'intérieur, l'éclat de ce minéral est de 4, et cet éclat est celui nacré. Sa cassure est lamelleuse. Les fragmens sont rhomboïdaux. Sa transparence est 1, il est dur. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique est de 3.981 (1).

Composition.

On a présenté dans la table qui suit les proportions des parties constituantes des minéraux dont se compose la famille des rubis, d'après les analyses les plus exactes qui en aient été faites.

---

(1) Klaproth.

	Ceylanite.	SPINEL.		SAPHIR.			EMERIL.	CORINDON.			SPATH adamantin.	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(9 *bis*)	(10)	(11)
Alumine.....	68	74.5	82.47	98.5	92.	90.	86.	89.5	91.	86.5	84.	86.5
Silice.....	2	15.5	»	»	5.25	7.	3.	5.5	5.	7.	6.5	5.25
Magnésie.....	12	8.25	8.78	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Oxide de fer...	16	1.5	»	1.0	1.0	1.2	4.	1.25	1.5	4.	7.5	6.5
Oxide de chrôme.	»	»	6.57	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Chaux.....	»	0.75	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Perte.....	2	»	2.18	0.5	1.75	1.8	7.	3.75	2.5	2.5	2.	1.75
	100	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00

(1) Descostils, Ann. de chim. XXXIII. 11.
(2) Klaproth, *Beitrage*. II. 10.
(3) Vauquelin, Jour. des min. N°. XXXVIII. 89.
(4) Klaproth, *Beitrage*. I. 88.
(5) Variété bleue. Chenevix, Phil. Trans. 1802.
(6) Variété rouge. *Id. Ibid.*
(7) Tennant, Phil. Trans. p. 400.
(8) Klaproth, *Beitrage*. I. 77.
(9) Chenevix, Phil. Trans. 1802. Le premier échantillon venoit du Carnate, le second du Malabar.
(10) Klaproth, *Beitrage*. I. 73.
(11) Chenevix, Phil. Trans. 1802.

A l'exception de la ceylanite et du spinel qui se distinguent par la magnésie qu'elles contiennent, la composition de tous ces minéraux est extrêmement semblable ; et cette ressemblance est telle en effet qu'elle suffiroit, sur-tout en y joignant les caractères extérieurs, pour ne les faire considérer que comme une seule espèce.

L'automolite.

Il a été dernièrement analysé par Eckeberg, sous le nom d'*automolite*, un minéral très-singulier qui, d'après la description imparfaite qui en a été donnée, semble se rapprocher beaucoup par ses propriétés du spinel et de la ceylanite.

La couleur de ce minéral est le vert foncé. On le trouve toujours cristallisé en octaèdres réguliers sous la même forme que le spinel. Ses cristaux sont petits, sa cassure en longueur est lamelleuse, sa cassure en travers est inégale et un peu conchoïde. La transparence de cette pierre lorsqu'elle est en petits morceaux est de 2. Elle devient, lorsqu'elle est pulvérisée d'un vert clair. Sa pesanteur spécifique est de 4.261. Elle est infusible au chalumeau sans addition. Avec le borax, elle se fond en un verre de couleur vert de pré lorsqu'il est chaud, mais incolore

lorsqu'il est refroidi. Ce minéral est composé ainsi qu'il suit, savoir :

Alumine.....	60.	
Silice	4.75	
Oxide de zinc..	24.25	
Oxide de fer...	9.25	
Perte.....	1.75	Comprenant un peu de chaux et de manganèse.
	100.00 (1).	

FAMILLE VI. *Des topazes.*

La topaze, comme le diamant, diffère beaucoup par ses caractères extérieurs de tous les autres minéraux, et par conséquent ce minéral doit constituer une famille à part. Cette famille ne comporte qu'une seule espèce, savoir la topaze commune.

1re. ESPÈCE. *Topaze* (2).

Rubis occidental*, *Topaze et Saphir.

Haüy a restreint le nom de *topaze* aux pierres

(1) Gehlen, Jour. V. 445.

(2) Kirwan's *Miner.* I. 254. Pott, *Mem. Berl.* 1747, p. 46. Margraf, *ibid.* 1776, p. 73 et 160. Henkel, *Act. acad. nat. cur.* IV. 316. Brochant. I. 212.

appelées par les minéralogistes, rubis occidental, topaze et saphir. Ces pierres, à raison du rapport qu'elles ont entre elles dans leur cristallisation et dans la plupart de leurs propriétés, furent rangées en une seule espèce par Romé de Lisle. Le nom de *topaze* dérive de celui d'une île de la mer Rouge (1), où les anciens trouvoient ordinairement les pierres qu'ils appeloient ainsi ; ils appliquèrent cette dénomination à un minéral qui différoit de nos topazes, et ils donnoient le nom de *chrysolite* à une variété de notre topaze.

On trouve la topaze mêlée avec d'autres minéraux dans des roches granitiques en Saxe, en Bohême, en Sibérie et au Brésil.

Elle est ordinairement cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit à bases rhombes, ayant leur plus grand angle de 124°.22′. La molécule intégrante a la même forme (2), et la hauteur du prisme est à l'un des côtés des bases rhombes comme 3 est à 2. Les différentes variétés de cristaux de topaze observés jusqu'à présent sont au nombre de six, dont cinq sont

---

(1) Cette île tire son nom du mot τοπαζω, *chercher*, parce qu'à raison des brouillards qui l'entourent, souvent elle est difficile à trouver. Pline, lib. 37, c. 8.

(2) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 287.

des prismes octaèdres, terminés par des pyramides tétraèdres, des sommets cunéïformes ou par des figures irrégulières de 7.13 ou 15 côtés. La sixième variété est un prisme dodécaèdre terminé par des pyramides tétraèdres à sommet tronqué. La surface des faces latérales des cristaux est striée en longueur, celle des autres faces est lisse.

La couleur de la topaze est le jaune de vin. Cette couleur passe du jaune de vin pâle au blanc jaunâtre, au blanc verdâtre, au vert de montagne, au bleu de ciel. Du jaune de vin foncé, elle passe au rouge de chair et au rouge cramoisi. Son éclat est 4, et cet éclat est vitreux. Sa cassure en travers est parfaitement lamelleuse, à lames droites. Celle en longueur est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus, quelquefois en plaques, et de forme esquilleuse. Sa transparence est de 2 à 4. Elle produit une réfraction double. Sa dureté est de 12 à 14. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 3.464 à 3.564. Les topazes de Sibérie et du Brésil deviennent électriques par la chaleur. Elles donnent d'un côté l'électricité vitrée, et de l'autre l'électricité résineuse. La topaze jaune du Brésil, chauffée dans un creuset à un feu capable de le faire rougir, prend une couleur de rose rouge. La topaze de Saxe,

traitée de la même manière, blanchit entièrement, ce qui nous fait voir que la matière colorante de ces deux pierres n'est pas la même.

La composition de ce minéral est très-remarquable. Ce fut Lowitz qui en publia la première analyse exacte; mais les résultats de cette analyse présentoient une perte des 0.07, dont il ne pouvoit rendre raison. Klaproth répéta l'analyse et trouva que la perte étoit due à une certaine quantité d'acide fluorique qui entre comme partie constituante de la pierre. Ce chimiste obtint les résultats suivans de l'analyse qu'il fit de deux échantillons de topazes, la première venant de Saxe, et la seconde du Brésil (1).

Alumine.	59. . . .	47.5
Silice.	35. . . .	44.5
Acide fluorique. . . .	5. . . .	7.0
Oxide de fer.	Indice . . .	0.5
Perte.	1.	0.5
	100	100.0

Ces expériences sur les topazes furent répétées par Vauquelin, qui y trouva une proportion plus grande d'acide fluorique, et il eut pour résultats (2), savoir :

(1) Gehlen, Jour. III. 592 et 595.
(2) *Ibid.* V. 481.

	TOPAZE			
	de Saxe.	de Sibérie.	du Brésil.	*Idem.*
Alumine.....	49	48	47	50
Silice.....	29	30	28	29
Acide fluorique.	20	18	17	19
Oxide de fer...	»	2	4	»
Perte.....	2	2	4	2
	100	100	100	100

Il n'a pas été examiné un nombre suffisant d'échantillons des deux minéraux qui suivent pour leur faire assigner par les minéralogistes une place convenable. Mais comme ils se rapprochent dans leur composition de la topaze, on peut provisoirement les classer avec ce minéral.

2e. ESPÈCE. *La fibrolite* (1).

Ce minéral fut observé pour la première fois par Bournon dans le corindon imparfait. Sa

(1) Bournon, Phil. Trans. 1802, pag. 289.

couleur est le blanc ou le gris sale. Sa dureté surpasse celle du quartz. Sa pesanteur spécifique est 3.214. Il est à texture fibreuse. Sa cassure en travers est compacte; les fragmens sont ordinairement indéterminés. Il est éclatant à l'intérieur et infusible au chalumeau. Bournon remarqua un échantillon de ce minéral cristallisé en un prisme rhomboïdal dont les angles des faces étoient de 80° et de 100°. La fibrolite est composée, suivant Chenevix, de

58.25	Alumine.
38.00	Silice.
3.75	Trace de fer et perte.
100.00	(1)

3e. ESPÈCE. *La sommite* (2).

Nepheline de Haüy ; *Schorl blanc hexagonal* de Ferber; *Hyacinthe blanche* de la Somma.

Lamétherie avoit donné à cette pierre le nom de *sommite*, parce que c'est sur la montagne de la Somma qu'on la trouva pour la première fois. Elle y est ordinairement mélangée avec des productions volcaniques. Elle cristallise habituel-

(1) Bournon, Phil. Trans. 1802, p. 289.
(2) Brochant. II. 522. Haüy. III. 186. Jameson. II. 563.

lement en prismes hexaèdres réguliers terminés quelquefois par des pyramides. La couleur de cette pierre est le blanc grisâtre. Son éclat extérieur est 3, et cet éclat est vitreux. Sa cassure en longueur est lamelleuse, en travers elle est conchoïde. Sa transparence est 2.3, et sa frangibilité 4. Elle coupe le verre. Sa pesanteur spécifique est de 3.2741. La sommite est infusible au chalumeau. Sa composition, suivant l'analyse que Vauquelin en a faite, est de

49	Alumine.
46	Silice.
2	Chaux.
1	Oxide de fer.
98	(1)

FAMILLE VII. *Des schorls.*

Cette famille comprend huit espèces, savoir l'*euclase*, l'*émeraude*, le *béril*, le *béril schorliforme*, le *schorl*, la *pistazite*, la *zoisite* et l'*axinite*.

1re. ESPÈCE. *L'euclase* (2).

Cette pierre rapportée dernièrement du Pérou

(1) Jour. des min. N°. XXVIII. 279.

(2) Brochant. II. 508. Haüy. II. 531. Jameson. II. 533.

par Dombey fut confondue avec l'émeraude, à raison de sa couleur verte. On la rencontre toujours cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est le prisme droit à bases rectangles; mais elle se présente le plus communément sous la forme de prismes à quatre faces obliques, dont les bords sont diversement tronqués. Les cristaux sont striés en longueur.

La couleur de l'euclase est le vert de montagne. Son éclat est 4, il est vitreux. Sa cassure en longueur est lamelleuse, à clivage double; la cassure en travers est conchoïde. Elle donne une réfraction double, elle raie le quartz. Sa frangibilité est 6. Sa pesanteur spécifique 3.0625. Elle se fond au chalumeau en un émail blanc.

2e. ESPÈCE. *L'émeraude* (1).

Ce minéral nous vient principalement du Pérou. On en a rapporté aussi quelques échantillons de l'Egypte, et Dolomieu l'a trouvé dans le granit de l'île d'Elbe. L'émeraude ne s'est encore rencontrée jusqu'à présent qu'à l'état de

(1) Kirwan. I. 247 et 248. Dolomieu, Mag. encycl. II. 17 et 145; Jour. des min. N°. XVIII. 19. Klaproth, *Beitrage*. II. 12. Brochant. I. 217. Haüy. II. 516. Jameson. I. 105.

cristaux. Leur forme primitive est un prisme hexaèdre régulier. La molécule intégrante est un prisme triangulaire dont les pans sont des carrés et dont les bases sont des triangles équilatéraux (1). La variété la plus commune de ses cristaux est le prisme hexaèdre régulier, tronqué quelquefois, ou sur ses bords, ou sur ses bases, ou sur ses angles solides. Plusieurs de ces modifications se trouvent souvent réunies dans le même cristal (2).

Les cristaux de l'émeraude sont petits. La surface des pans latéraux est lisse; celle des pans terminaux est raboteuse. La couleur de l'émeraude est un vert pur susceptible de tous les degrés d'intensité et qui a reçu le nom de vert d'émeraude. Son éclat à l'intérieur est entre 3 et 4, cet éclat est vitreux. Sa cassure est imparfaitement conchoïde : elle est aussi quelquefois lamelleuse en travers. Son clivage est quadruple. Les fragmens sont à bords aigus. La transparence de ce minéral est de 4 à 2. Il produit une réfraction double, il raie difficilement le quartz. Sa pesanteur spécifique varie de 2.600 (3) à 2.7755 (4).

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XIX, 72.
(2) Romé de Lisle. II. 245; et Haüy, *ibid.*
(3) Werner.
(4) Haüy.

3e. ESPÈCE. *Le béril.*

Ce minéral se trouve dans diverses parties du monde, et spécialement en Sibérie. Il est implanté dans des roches primitives et dans des filons de montagnes de première formation. Il se présente cristallisé sous la même forme que l'émeraude. Ses cristaux sont grands ; ils ont leurs faces latérales striées en longueur et leurs faces terminales sont lisses.

La couleur la plus ordinaire du béril est le vert : du vert de montagne il passe au vert pomme, au vert d'asperge, au vert d'olive, au jaune de miel et aussi au bleu d'azur et au bleu de ciel. Ses couleurs sont ordinairement pâles. A l'extérieur l'éclat du béril est 3,2 ; il est 3 à l'intérieur. C'est l'éclat du verre. Sa cassure en travers tient le milieu entre la cassure inégale et celle imparfaitement conchoïde. La cassure en longueur est lamelleuse avec clivage quadruple ; les fragmens sont à bords aigus. Lorsque le béril se présente en masse il consiste dans des concrétions distinctes prismatiques. La transparence de ce minéral est 4, quelquefois 2, et alors il présente des déchirures en travers. Il produit une double réfraction. Il est à-peu-près aussi dur que la topaze. Sa frangibilité

est 4, sa pesanteur spécifique varie de 2.650 à 2.759 (1).

L'émeraude et le béril se rapprochent de si près dans leurs caractères qu'il seroit plus convenable de les classer simplement, ainsi qu'Haüy l'a fait, comme sous-espèces. Ces minéraux deviennent électriques par frottement et non par la chaleur. Projetés en poudre sur un fer chauffé, ils ne produisent point de lueur phosphorique (2). A 150° de Wedgewood ils se fondent en une masse à peine translucide. Suivant Dolomieu ils sont fusibles au chalumeau sans addition (3).

4e. ESPÈCE. *La schorlite* (4).

Béril schorliforme de Werner; *Leucolite* de Daubenton; *Pycnite* de Haüy.

Cette pierre qui reçut son nom de Klaproth, se rencontre généralement en masses oblongues qui, lorsqu'elles sont régulières, sont des prismes à 6 faces insérés dans le granit. On la trouve

---

(1) Werner.

(2) Dolomieu, Jour. des min. N°. XVIII. 19.

(3) *Id. ibid.*

(4) Brochant. I. 224. Haüy. III. 236. Jameson. I. 116. Bucholz, Gehlen, Jour. II. 15.

à Altemberg en Saxe, dans une roche primitive et aussi dans d'autres lieux, On en peut obtenir par une division mécanique faite avec soin sur de grands échantillons de petits prismes à 4 faces dont les bases sont des rhombes à angles de 120° et de 60°. C'est cette dernière forme de cristaux que Bucholz considère comme étant la forme primitive de la schorlite. Les cristaux sont ordinairement grands.

La couleur de la schorlite est le blanc de nuances diverses, passant tantôt par le blanc grisâtre et le blanc jaunâtre au jaune paille, et tantôt par le blanc rougeâtre au rouge de fleurs de pêches et même au rouge cramoisi. Il y en a quelques échantillons qui sont tachetés de bleu et de violet. L'éclat de la schorlite est 3, c'est l'éclat gras. Sa cassure en travers est imparfaitement lamelleuse, sa cassure en longueur est imparfaitement conchoïde. Cette pierre se présente en concrétions distinctes, prismatiques, minces, chargées de stries longitudinales. La transparence de ce minéral est 2, il varie entre le dur et le demi-dur. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 6, et sa pesanteur spécifique de 3.503 et 3.530 (1).

Werner considère ce minéral comme étant

(1) Bucholz.

une sous-espèce du béril, mais on ne peut, ni sous le rapport de sa pesanteur spécifique, ni sous celui de la forme primitive des cristaux, admettre ce classement. La schorlite est remarquable en ce que c'est le second minéral pierreux qu'on ait reconnu contenir l'acide fluorique comme partie constituante. C'est à Klaproth que nous devons l'intéressante découverte de la présence de cet acide dans des pierres cristallisées. Bucholz trouva le premier cet acide dans un cristal dur.

5e. ESPÈCE. *Le schorl* (1).

Tourmaline de Haüy.

On prétend que le mot *schorl* dérive du nom du village de Schorlaw, en Saxe, où le minéral qu'on appela originairement ainsi fut observé pour la première fois (2).

[*Histoire.*] Il n'est aucun terme qui ait été employé par les minéralogistes avec moins de limitation que celui de *schorl*. Il fut introduit pour la première fois en minéralogie par Cronstedt, pour dénoter toute pierre quelconque

(1) Kirwan. I. 265. Haüy. III. 31. Brochant. I. 226. Jameson. I. 120.

(2) Jameson's *Mineralogy*. I. 124.

scapiforme d'une dureté considérable et d'une pesanteur spécifique de 3 à 3.4. Cette description s'applique à un très-grand nombre de pierres, et quoique, depuis Cronstedt, la signification du mot schorl eût été restreinte par les minéralogistes, elle étoit cependant restée encore assez générale pour comprendre la désignation de près de vingt espèces distinctes. Werner fut le premier qui donna une définition précise du mot *schorl*, et qui en borna l'application à une seule espèce de pierres. Ce minéral se rencontre ordinairement dans le granit, dans les gneiss et les autres roches primitives. On le trouve souvent en masse, mais il est très-fréquemment cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un rhomboïde obtus dont l'angle solide au sommet est de 139°, ayant des faces rhombes avec angles de 114°.12′ et 65°.48′. Mais le schorl se présente ordinairement sous la forme de prismes à trois, six, huit, neuf ou douze faces terminés par des sommets à quatre ou cinq faces, diversement tronquées (1). Souvent les faces des cristaux sont convexes.

Werner divise cette espèce en deux sous-espèces qui se distinguent particulièrement par

(1) Haüy, Minér. III. 34. Bournon, Phil. Trans. 1802, p. 313

leur couleur et leur gissement. Cette subdivision est convenable en ce qu'elle rend la description plus courte, spécialement dans cette branche de la minéralogie que Werner a distinguée par le nom de *géognosie*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le schorl commun.*

La couleur de ce schorl est toujours le noir parfait ou de velours. On le trouve en masse, disséminé et cristallisé. Ses cristaux sont des prismes à trois faces dont les bords latéraux sont tronqués, et qui se terminent quelquefois par une pyramide. Les cristaux sont le plus ordinairement aciculaires. L'éclat de ce minéral est 2 ; c'est l'éclat du verre. Sa cassure tient le milieu entre la cassure imparfaitement conchoïde et celle inégale à petits grains. Le schorl commun est ordinairement opaque. Il se présente souvent en concrétions distinctes, prismatiques, minces. Il donne une raclure grise. Sa dureté est inférieure à celle du quartz. Sa pesanteur spécifique varie de 3.054 à 3.092. Chauffé au rouge, sa couleur devient d'un rouge brunâtre, et à 127° de Wedgewood, il se convertit en un émail brunâtre compacte (1).

(1) Kirwan's *Mineral.* I. 166.

Le schorl commun est rendu électrique par la chaleur, précisément de la même manière que la sous-espèce dont nous allons parler. Mais quelquefois cet effet n'a pas lieu à raison des particules de fer qu'il contient (1).

2e. SOUS-ESPÈCE. *La tourmaline* (2).

Cette pierre fut connue pour la première fois en Europe par un échantillon qui y fut apporté de l'île de Ceylan; mais on la trouve fréquemment aujourd'hui dans la composition des montagnes primitives. Ce minéral se rencontre quelquefois en morceaux amorphes, mais il se présente beaucoup plus fréquemment cristallisé en prismes à 3 ou à 9 faces avec sommets tétraèdres.

Les couleurs principales de cette seconde sous-espèce sont *le vert* et *le brun*. Ces couleurs passent du vert poireau au vert pistache et au

---

(1) Haüy. III. 56.

(2) Kirwan. I. 271. Bergman. II. 118; et V. 401. Gerhard, Mém. Berl. 1777, p. 14. Haüy, Mém. part. 1784, p. 270. Wilson, Phil. Trans. XLI. 308. OEpinus, Recueil sur la tourmaline. *Voy.* aussi la Poterie, le *saphir*, l'*œil de chat* et la *tourmaline* de Ceylan démasqués. Brochant. I. 228.

vert olive. Elles passent tantôt aussi au brun de foie, au brun jaunâtre, au brun rougeâtre, au rouge d'hyacinthe, au cramoisi, et tantôt au bleu d'indigo. Ce minéral est ordinairement cristallisé. Ses cristaux sont des prismes à trois, six ou neuf faces diversement tronquées. Les faces latérales sont presque toujours striées dans la longueur. Son éclat intérieur est 4, c'est celui du verre. Sa cassure en longueur est parfaitement conchoïde. En travers elle tend à la cassure lamelleuse. La transparence de cette pierre est de 0 à 4; elle est dure, sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique varie de 3.0704 (1) à 3.155 (2).

A la chaleur de 94° centig., ce minéral devient électrique. Il donne d'un côté l'électricité résineuse et de l'autre l'électricité vitrée (3). Il rougit lorsqu'il est chauffé; traité au chalumeau, sans addition, il se fond en bouillonnant et se convertit en un émail blanc ou gris.

Le minéral trouvé en sibérie auquel Lermina a donné le nom de *sibérite* et Lamétherie celui de *daourite*, peut être considéré comme n'étant qu'une simple variété du *schorl*.

(1) Haüy.
(2) Werner.
(3) OEpinus.

6e. ESPÈCE. *La pistazite* (1).

Delphinite de Saussure; *Epidote* de Haüy; *Thallite* de Lamétherie; *Akanticone*, *Arendute* de Dandrada.

Ce minéral qui se rencontre dans les fentes des montagnes, fut observé, pour la première fois, dans le Dauphiné. On l'a trouvé depuis en Allemagne, en Norwège et dans d'autres pays.

Il se présente en masse et cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit dont les bases sont des parallélogrammes obliquangles, ayant leurs angles de 114°.37′ et de 65°.23′ (2). La variété la plus ordinaire de ses cristaux est un prisme à 4 pans alongés (souvent applatis) terminé par des pyramides tétraèdres incomplètes. Quelquefois il est sous la forme de prisme droit hexaèdre régulier (3). Les cristaux sont souvent très-déliés et chargés de stries longitudinales. A l'intérieur l'éclat de la pistazite est 3; sa cassure est tantôt fibreuse et tantôt diversement rayonnée. Les fragmens sont tantôt

(1) Brochant. I. 510. Haüy. III. 102. Jameson. II. 530.

(2) Haüy, Jour. des min. XXVIII. 271.

(3) Romé de Lisle, *Cristall.* II. 401; et Haüy, Jour. des min. N°. XXX. 415.

cunéiformes et tantôt esquilleux. Ce minéral se rencontre en concrétions distinctes grenues à très-gros grains. Sa transparence est 2 et quelquefois 4. Il est dur, sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique de 3.4529 à 3.46. Sa poussière est de couleur blanche ou vert jaunâtre. Elle est sèche au toucher. La pistazite ne devient point électrique par la chaleur; au chalumeau elle écume et se fond en une scorie noire. Avec le borax elle se fond en un globule verdâtre (1).

7°. ESPÈCE. *La zoisite* (2).

Ce minéral a été dernièrement introduit dans le système de Werner qui lui a donné le nom quelle porte de celui du baron Von Zois qui l'a découvert. Il se rencontre dans les montagnes primitives. On l'a trouvé en Carinthie et dans le Baireuth.

Sa couleur est le gris jaunâtre, quelquefois le gris de fumée. Il se présente en masse et cristallisé en prismes à facettes obliques. Ses cristaux sont striés longitudinalement. Son éclat intérieur est 3, inclinant à l'éclat nacré. Sa cassure est lamelleuse, et lorsqu'il est en

(1) Haüy et Descostils, Jour. des min. N°. XXX. 415.
(2) Jameson. II. 597.

masse sa cassure tend à celle rayonnée. On n'a encore reconnu dans la zoisite qu'un simple clivage qui a lieu parallélement à la plus courte diagonale du prisme. Elle manifeste de la tendance à la forme de concrétions distinctes scapiformes minces. Sa transparence est 2.

8e. ESPÈCE. *L'axinite* (1).

L'*Yanolithe* de Lamétherie ; l'*Axinite* de Haüy ; la *Pierre de thum* ou le *Thumerstein* des Allemands.

Cette pierre fut décrite pour la première fois par M. Schreber qui la trouva près de la Balme d'Auris en Oisans dans le Dauphiné. On l'a rencontrée depuis près de Thum en Saxe, et c'est de là que lui est venu le nom de *Thumerstein* donné par Werner à ce minéral.

Il se présente quelquefois en masse, mais le plus souvent il est cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit dont les bases sont des parallélogrammes obliquangles, ayant leurs angles de 101°.32′ et de 78°.28′ (2). Sa variété de forme la plus commune est celle d'un parallélipipède rhomboïdal

(1) Kirwan. I. 273. Pelletier, Jour. de phys. XXVI. 66. Brochant. I. 256. Haüy. III. 22. Jameson. I. 131.

(2) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 264.

comprimé, dont deux de ses bords opposés manquent et sont remplacés chacun par une facette (1). Les faces du parallélipipède sont généralement chargées de stries longitudinales.

La couleur ordinaire de l'axinite est le brun de girofle. Cette couleur passe tantôt au bleu violet, tantôt au gris de cendres et de perle, et au noir grisâtre. A l'extérieur son éclat est 4; il est de 3 à l'intérieur, c'est l'éclat du verre. La cassure est inégale à petits grains. Les fragmens sont à bords aigus. L'axinite en masse est sous forme de concrétions distinctes, lamellaires, courbes. Sa transparence est de 4 à 2. Elle est dure; elle se laisse entamer à la lime. Sa frangibilité est 6, sa pesanteur spécifique de 3.213 à 3.300 (2). Traitée au chalumeau, elle bouillonne comme la zéolite et se fond en un verre gris noirâtre. Elle présente les mêmes phénomènes avec le borax ou en la chauffant simplement au bout d'une pince (3).

On a formé la table qui suit des parties constituantes des différens minéraux composant la famille des schorls, d'après les analyses les plus exactes qui en aient été faites.

---

(1) Romé de Lisle. II. 353.
(2) Haüy.
(3) Vauquelin, Jour. des min. N°. XXIII. 1.

	Euclase.	Emeraude.		Béril.		Schorlite	Schorl.	Tourmaline.			Pistazite.		Axinite.	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Silice.....	36	64.5	68.50	68	66.45	34	38	40.	42	45	37.	37.	52.7	44
Alumine.....	23	16.	15.75	15	16.75	48	20	39.	40	30	27.	21.	25.6	18
Glucine.....	15	13.	12.50	14	15.50	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Chaux.....	»	1.6	0.25	2	»	»	20	3.84	»	»	4.	15.	9.4	19
Oxide de chrôme.	»	3.25	0.30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Oxide de fer...	5	»	1.00	1	0.60	1	19	12.5	»	»	17.	24.	9.6	14
Oxide de mang..	»	»	»	»	»	»	»	2.	7	13	11.5	1.5	»	4
Acide fluorique.	»	»	»	»	»	17	»	»	»	»	»	»	»	»
Soude.....	»	»	»	»	»	»	»	»	10	10	»	»	»	»
Humidité.....	»	2.00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Perte.....	21	»	1.70	»	0.70	»	3	2.66	1	2	3.5	1.5	2.7	1
	100	100.35	100.00	100	100.00	100	100	100.00	100	100	100.0	100.0	100.0	100

(1) Vauquelin, Jour. de phys. LII. 317.
(2) Vauquelin, Jour. des min. N°. XXXVIII. 98.
(3) Klaproth, *Beitrage*. III. 226.
(4) Vauquelin, Jour. des min. N°. XLIII. 563.
(5) Klaproth, *Beitrage*. III. 219.
(6) Bucholz, Gehlen, Jour. II. 38.
(7) Gerhard, Jameson's *Min*. I. 128.
(8) Vauquelin, Haüy. III. 33. Une tourmaline verte du Brésil.
(9) Vauquelin, Gehlen, Jour. V. 489. Tourmaline rouge de Sibérie. Le premier échantillon étoit transparent; le second étoit noirâtre.
(10) Descostils, Jour. des min. N°. XXX. 420.
(11) Vauquelin. Haüy. III. 104.
(12) Klaproth, *Beitrage*. II. 126.
(13) Vauquelin, Jour. des min. N°. XXIII. 1.

FAMILLE VIII. *Des quartz.*

Cette famille est plus nombreuse qu'aucune de celles qui précèdent; et en effet elle ne contient pas moins de 14 espèces, dont plusieurs, à raison des variétés qu'elles présentent, sont encore susceptibles d'être subdivisées en sous-espèces. Les noms des espèces sont *le quartz*, *le caillou ferrugineux*, *la pierre de corne* ou le hornstein, *le schiste siliceux*, *la pierre à fusil*, *la calcédoine*, *l'hyalithe*, *l'opale*, *la ménilite*, *le jaspe*, *l'héliotrope*, *la chrysoprase*, *le plasma*, *l'œil de chat*. Parmi ces espèces il en est beaucoup qu'il importe de connoître et cependant comme elles ne se trouvent jamais cristallisées, la méthode de Haüy pour discerner les minéraux, ne peut leur être applicable.

1re. ESPÈCE. *Le quartz* (1).

Le quartz est une des plus abondantes de toutes les espèces de minéraux. On le rencontre presqu'en tous lieux en grandes quantités. On le trouve en masse, en morceaux roulés et

(1) Kirwan. I. 241. Haüy. II. 406. Brochant. I. 239. Jameson. I. 156.

cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est, suivant Haüy, un parallélipipède rhomboïdal dont les angles des rhombes sont de 94°.4′ et de 85°.56′ de manière qu'il ne diffère pas beaucoup du cube (1). La variété la plus ordinaire du quartz cristallisé est un dodécaëdre formé par deux pyramides hexaèdres appliquées base à base, dont les côtés sont des triangles isocèles ayant l'angle au sommet de 40°, et chacun des angles de la base de 70°. L'incidence d'un côté de l'une des pyramides sur le côté adjacent de l'autre des pyramides est de 104°. Il y a souvent un prisme à quatre faces interposé entre les deux pyramides dont les côtés correspondent toujours à ceux des pyramides (2). On trouve dans la Cristallographie de Romé de Lisle (3), et dans la Minéralogie de Haüy (4), la description et la figure des autres variétés des cristaux de quartz, ainsi que la démonstration de la loi de leur formation.

La cassure du quartz est conchoïde ou esquilleuse. Son éclat varie de 3 à 1. Sa transparence

(1) Jour. des min. N°. XXVIII. 255.

(2) *Cristallog.* II. 71.

(3) *Ibid.*

(4) Mém. part. 1786, p. 78; et Minéralogie. II. 407. *Voy.* aussi Lamétherie, Jour. de phys. XLII. 470.

est de 4 à 1, et dans quelques cas il est opaque. il produit une réfraction double. Sa dureté est de 10 à 11. Sa pesanteur spécifique de 2.64 à 2.67 et dans une variété de 2.691. Pour faciliter la description de cette espèce compliquée, Werner l'a subdivisée en cinq sous-espèces et cette subdivision présente plusieurs avantages.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'améthiste.*

Cette sous-espèce se trouve en masse et en morceaux arrondis, mais le plus fréquemment on la rencontre cristallisée. Ses cristaux sont des pyramides hexaèdres, toujours en druses. Sa couleur est le bleu violet passant tantôt au bleu de prune, au brun de girofle et au noir brunâtre, et tantôt au gris de perle et de cendres, au blanc grisâtre et au vert olive, et dans quelques cas très-rares au vert pistache. Les variétés de l'améthiste en masse présentent plusieurs couleurs réunies formant bigarrure. A l'extérieur l'éclat de l'améthiste est 4, il est à l'intérieur de 4 à 8; cet éclat est celui du verre. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Elle tend quelquefois à la cassure imparfaitement conchoïde inégale et à celle esquilleuse ou fibreuse à grosses fibres réunies en faisceaux. Les fragmens sont à bords aigus. Les variétés en masse sont

composées de concrétions distinctes, prismatiques, épaisses, souvent avec cristaux réunis ensemble à leurs extrémités. La transparence de l'améthiste est de 4 à 2. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique 2.750. On la trouve formant souvent des filons particuliers et dans des géodes d'agathe.

Werner distingue l'améthiste commune, que nous venons de décrire, d'une autre variété que d'après sa cassure il appelle l'améthiste *fibreuse épaisse*. Cette dernière variété ne se rencontre qu'en masses et en morceaux arrondis. Son éclat est de 2 à 3. Cet éclat est celui du verre. La cassure principale est épaisse, fibreuse. La cassure en travers est imparfaitement conchoïde. Sa transparence est ordinairement 2.

2°. Sous-espèce. *Le cristal de roche.*

Le cristal de roche se trouve quelquefois en morceaux arrondis, mais presque toujours cristallisé sous toutes les variétés de formes qui appartiennent à l'espèce en général. Ses couleurs les plus ordinaires sont le blanc et le brun. La couleur blanche passe du blanc de neige aux blancs grisâtre, jaunâtre et rougeâtre; du blanc grisâtre au gris de perle, et du blanc jaunâtre au jaune d'ocre, au jaune de vin, au brun jau-

nâtre, au brun de girofle, au noir brunâtre; la couleur brune tourne du brun jaunâtre au jaune d'orange et au rouge d'hyacinthe.

A l'extérieur, l'éclat de ses cristaux est 4. Celui de ses morceaux arrondis est 3. Son éclat intérieur est 4, c'est celui du verre. Sa cassure est parfaitement conchoïde, quelquefois lamelleuse. Les fragmens sont à bords très-aigus. On rencontre très-rarement le cristal de roche en concrétions distinctes, grenues et prismatiques. Sa transparence est 4. Sa frangibilité 4. Sa pesanteur spécifique de 2.605 à 2.888.

3e. Sous-espèce. *Le quartz laiteux.*

Cette sous-espèce ne se rencontre qu'en masse. Sa couleur est quelquefois le blanc laiteux; mais le plus ordinairement c'est le rouge rose pâle. Cette dernière couleur passe quelquefois au rouge cramoisi, au blanc rougeâtre, au gris de perle et au blanc laiteux. A l'intérieur son éclat est 3.4. C'est celui du verre, inclinant à l'éclat gras. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Ce quartz paroît quelquefois composé de concrétions distinctes, lamelleuses, épaisses. Sa transparence est 3. Il forme des lits dans les montagnes primitives.

4e. SOUS-ESPÈCE. *Le quartz commun.*

On trouve ce quartz en masse, en grains et en morceaux arrondis sous diverses formes particulières, et enfin il se rencontre cristallisé. Il varie beaucoup dans ses couleurs qui sont entre autres le blanc, le gris, le brun, le jaune, le vert et le rouge. A l'extérieur, l'éclat des cristaux est 4.3. Celui des morceaux arrondis 1.0; l'éclat intérieur est 3, c'est celui du verre. La cassure du quartz commun est imparfaitement conchoïde et écailleuse à grosses et à fines écailles. Dans quelques échantillons la cassure se montre fibreuse, à fibres parallèles. Les fragmens sont à bords assez aigus. Ce quartz se rencontre quelquefois en concrétions distinctes prismatiques et grenues. Sa transparence est 2, rarement 3. Sa frangibilité est 3. Sa pesanteur spécifique de 2.6044 à 2.6546.

5e. SOUS-ESPÈCE. *La prase.*

La prase se trouve le plus souvent en masse; on la rencontre aussi cristallisée. Sa couleur est le vert poireau. Son éclat est 3.2. Il tient le milieu entre l'éclat gras et l'éclat vitreux. Sa cassure est écailleuse à grandes écailles. Les fragmens

sont à bords aigus. La prase en masse est formée de concrétions distinctes, cunéiformes, épaisses, prismatiques. La surface des concrétions est rude et striée en travers. Sa transparence est 2. Elle est dure. Sa frangibilité est 3.

On considère cette sous-espèce comme consistant dans un mélange intime de quartz et d'actinolite.

2e. ESPÈCE. *Le caillou ferrugineux* (1).

Ce minéral se rencontre en filons de mine de fer, et on le suppose être un mélange intime de quartz et d'ocre de fer.

On le trouve ordinairement en masse et quelquefois cristallisé en prisme à 6 faces, portant à chaque extrémité un pointement à 3 faces. Sa couleur est le brun jaunâtre, quelquefois elle tient le milieu entre le rouge de sang et le rouge brunâtre. A l'extérieur, son éclat est 4. A l'intérieur il est 3. Cet éclat est à-peu-près celui du verre. Sa cassure est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords peu aigus. On trouve le caillou ferrugineux en petites concrétions distinctes, grenues. Il est opaque ou avec une transparence de 1. Il est dur. Sa frangibilité est 2.

(1) Jameson. I. 134.

3e. ESPÈCE. *La pierre de corne, le hornstein* (1).

Hornstein. On trouve ce minéral en masse et quelquefois en boules arrondies. Sa cassure est écailleuse et conchoïde. Il est mat ou avec un éclat de 1. Sa transparence est de 1 à 2. Sa dureté de 7 à 9. Sa pesanteur spécifique de 2.699 à 2.708. Sa couleur la plus ordinaire est le gris. Werner partage cette espèce en trois sous-espèces qu'il distingue principalement par la cassure et par la contexture.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le hornstein écailleux.*

On trouve ce minéral en filons dans la pierre calcaire. Il forme aussi la base d'une roche appelée *hornstein porphir.* Ses couleurs sont le gris bleuâtre, le gris verdâtre, le gris jaunâtre, le gris de perle et le gris de fumée; le rouge de chair, le rouge brunâtre, le vert olive, et le vert de montagne. Sa cassure est écailleuse à petites écailles. Il est mat à l'intérieur, et quelquefois avec un éclat de 1. Les fragmens sont à

(1) Kirwan's *Min.* I. 303. Baumer, Jour. de phys. II. 154; et Monnet, *ibid.* 331. Wiegleb, Crell, Ann. 1788, p. 46 et 135; Jour. de phys. LIII. 259. Brochant. I. 254. Jameson. I. 161.

bords aigus. Cette pierre se rencontre quelquefois, quoique rarement, en concrétions distinctes qui sont lamellaires et concentriques. Sa transparence est 1. Il est dur; facile à casser. Sa frangibilité est 1. Traité au chalumeau, il est infusible sans addition.

2°. SOUS-ESPÈCE. *Le hornstein conchoïde.*

Ce minéral se rencontre en couches et aussi en filons. Ses couleurs sont le blanc grisâtre et le blanc jaunâtre, le gris verdâtre et le gris de perle, le rouge de chair, le rouge de cerise, et le vert montagne. Il est quelquefois tacheté et rayé. On le trouve toujours en masse. A l'intérieur, son éclat est à peine 2. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords assez aigus. Cette sous-espèce ne se présente jamais en concrétions distinctes. Sa transparence est 1. Elle est dure. Sa frangibilité est 4.

3°. SOUS-ESPÈCE. *Woodstone. Le bois pétrifié.*

On trouve ce minéral isolé dans les terreins gras sabloneux. Il semble être du bois converti en hornstein par la pétrification. Ses couleurs sont le gris de cendres, le gris jaunâtre, le gris de perle, le rouge de chair, le rouge de sang,

le rouge brunâtre et le jaune d'ocre. Plusieurs de ces couleurs se trouvent ordinairement réunies dans le même morceau. La forme de ce minéral se rapporte à celle de son premier état de bois. Sa surface extérieure est rude. A l'intérieur, il est mat ou peu éclatant. Sa cassure en travers est imparfaitement conchoïde. En longueur elle est esquilleuse et fibreuse. Ses fragmens ne sont pas à bords très-aigus. Sa transparence est 1. Il est moins dur que le hornstein écailleux. Sa frangibilité est 4.

4e. ESPÈCE. *Le schiste siliceux* (1).

Ce minéral se rencontre en couches et en masses amorphes, principalement dans les montagnes de transition. Sa couleur varie dans différentes nuances de gris; sa structure est schisteuse. Il est ordinairement opaque. Sa transparence est quelquefois 1. Sa dureté est de 9 à 10. Il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 2.880 à 2.415. Il est infusible au chalumeau sans addition. Cette espèce se subdivise en deux sous-espèces.

---

(1) Kirwan. I. 305. Brochant. I. 282. Jameson. I. 194.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Schiste siliceux commun.*

Les couleurs de ce schiste siliceux sont le gris de cendre, le gris bleuâtre, le gris de perle et le rouge de chair inclinant au rouge de sang. Il est souvent tacheté et souvent aussi traversé de veines de quartz. A l'intérieur, son éclat est à peine 1. Sa cassure considérée dans une grosse masse, ou sa cassure *en grand*, ainsi qu'on l'appelle, est *schisteuse*. Sa cassure *en petit* tient le milieu entre la cassure esquilleuse et la cassure inégale. Les fragmens sont à bords aigus. Quelquefois le schiste siliceux se rencontre en concrétions distinctes lamellaires. Sa transparence est 2. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 2.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La pierre de Lydie.*

La couleur de cette pierre est le noir grisâtre passant au noir de velours. On la trouve en masse et en morceaux roulés de forme trapézoïdale, qui souvent sont traversés de veines de quartz. A l'extérieur, sa surface est lisse et son éclat est 2. A l'intérieur, son éclat est 1. Sa cassure est unie. Les fragmens sont à bords aigus, se rapprochant quelquefois de la forme cubique. Cette pierre est opaque. Elle est dure.

Sa frangibilité est 4. C'est de cette pierre ou d'une pierre semblable que les anciens se servoient comme de pierre de touche. Ils faisoient une trace sur la pierre avec le métal à éprouver, et ils jugeoient de sa pureté par la couleur de la raie métallique. Ils donnoient en conséquence à cette pierre le nom βασανος, *l'essayeur*, ils l'appelèrent aussi *pierre de Lydie* parce que c'étoit, ainsi que nous l'apprend Théophraste, dans le fleuve Tmolus, en Lydie, qu'elle se trouvoit le plus abondamment (1).

5e. ESPÈCE. *La pierre à fusil* (2).

Pyromaque, qui fait feu pour le combat.

Ce minéral, dont l'usage est devenu si nécessaire dans l'art moderne de la guerre, se trouve en morceaux de différentes dimensions, et ordinairement en masses plus ou moins globuleuses dans les roches calcaires et dans les bancs de craie ou de marne, avec lesquels on le voit souvent alterner par couches parallèles.

---

(1) Hill's *Theophrastus*, περι λιθων, p. 190.

(2) Kirwan's *Min.* I. 301. Brochant. I. 263. Haüy. II. 247. Jameson. I. 169. Jour. des min. N°. XXXIII. 693; et Salivet, *ibid.* p. 713.

Sa couleur est le gris de nuances diverses, telles que le *gris de cendres*, le *gris jaunâtre* et le *gris de fumée*. Le gris passe quelquefois au *noir grisâtre*, puis au *jaune d'ocre*, au *brun jaunâtre*, au *brun rougeâtre*, se rapprochant quelquefois du *rouge de sang*. Le mélange de plusieurs de ces couleurs présente quelquefois des dessins rubanés. On rencontre cette pierre en masse, en grains, en plaques et sous diverses formes particulières. A l'intérieur, son éclat est 1. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords très-aigus. Quelquefois, quoique rarement, on a trouvé la pierre à fusil en concrétions distinctes lamellaires. Sa transparence est 2.1. Elle est dure, plus que le quartz. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique varie de 2.58 à 2.63. Elle est infusible au chalumeau, sans addition.

C'est principalement en Angleterre et dans deux ou trois départemens de la France que se fabriquent les pierres à fusil. Le procédé est extrêmement simple. Un bon ouvrier peut en faire mille dans un jour. Tout l'art consiste à bien fendre la pierre, c'est-à-dire à la frapper à petits coups répétés avec une espèce de masse, de manière à lui enlever à chaque coup une écaille aigue à une extrémité, et plus épaisse à à l'autre. On donne ensuite à volonté la forme à

ces écailles en les appuyant, dans le sens de la ligne suivant laquelle on desire qu'elles soient rompues, sur le tranchant d'un ciseau de fer, et en les frappant alors à petits coups, au-dessous du point d'appui que présente le ciseau avec un petit instrument qu'on nomme roulette. Pendant toute l'opération, l'ouvrier tient la pierre dans sa main gauche ou il la pose simplement sur son genou (1).

6e. ESPÈCE. *La calcédoine* (2).

On trouve ce minéral en abondance dans beaucoup de pays, particulièrement en Islande et dans les îles Fero. Il est le plus ordinairement amorphe; mais il se présente aussi sous formes de masses arrondies, stalactiforme, et en pseudo-cristaux. Sa surface est rude. Sa cassure est unie ou conchoïde. A l'extérieur, son éclat est 1. A l'intérieur, il est 2 ou 0. La calcédoine est en quelque sorte transparente. Sa dureté est de 10 à 11, et sa pesanteur spécifique de 2.615 à 2.700. Elle est facile à casser. Traitée au chalumeau, elle est infusible sans addition.

---

(1) Jour. des min. N°. XXXIII. 702.

(2) Brochant. I. 268. Kirwan. I. 298. Haüy. II. 425. Jameson. I. 174.

Werner partage cette espèce en deux sous-espèces, savoir la *calcédoine commune* et la *calcédoine cornaline*. Ces deux variétés se distinguent principalement par la cassure et l'éclat.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La calcédoine commune.*

Sa couleur est le gris de plusieurs nuances, savoir : le *gris de fumée*, le *gris bleuâtre*, le *gris de perle*, le *gris verdâtre* et le *gris jaunâtre*. Le gris bleuâtre passe à une couleur intermédiaire entre le vert de pré et le vert pomme. Le gris jaunâtre tourne au jaune de miel, au jaune de cire, au jaune d'ocre. La couleur est encore le brun jaunâtre et le brun noirâtre. Cette dernière couleur, lorsqu'on tient le minéral entre l'œil et la lumière, paroît être le rouge de sang. Cette pierre est à-peu-près sans éclat à l'intérieur. Sa cassure est unie, passant quelquefois à la cassure à écailles minces. La cassure écailleuse passe aussi à la cassure inégale, approchant de celle conchoïde applatie. Les fragmens sont à bords aigus. La calcédoine commune se présente généralement en concrétions distinctes réniformes, lamellaires, concentriques. Sa transparence est 3. Elle est dure, un peu plus que la pierre à fusil. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 2.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La cornaline.*

La couleur de cette pierre est le rouge de sang. Cette couleur passe au rouge de chair, au blanc rougeâtre, au blanc de lait, au jaune et au brun-rougeâtre. La surface extérieure de la cornaline est rude et inégale. L'éclat est 2. La cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords très-aigus. On la trouve très-rarement en concrétions distinctes. Sa transparence est 3.

7e. ESPÈCE. *L'hyalite* (1).

Ce minéral se présente dans le wacke en masses réniformes. A la première vue, il a un aspect analogue à celui de la gomme. Les masses sont ordinairement très-éclatées. Sa couleur est le blanc jaunâtre ou le blanc grisâtre. Son éclat est 3. C'est celui du verre. La cassure est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 2, passant à 3. Sa dureté est 9. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique 2.110 (2). L'hyalite est infusible à la chaleur de 160° de Wedgewood, mais elle fond avec la soude.

(1) Kirwan. I. 296. Brochant I. 272. Jameson. II. 535.
(2) Kirwan.

8e. ESPÈCE. *L'opale* (1).

On trouve ce minéral dans plusieurs contrées de l'Europe, spécialement dans la Haute-Hongrie, près le village de Cscherwenitza. Lorsqu'il est nouvellement tiré de la terre, il est mou, mais il se durcit, en diminuant de volume, par son exposition à l'air.

L'opale est toujours amorphe. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Elle est ordinairement translucide. Sa dureté est de 6 à 9. Sa pesanteur spécifique varie de 1.958 à 2.540. On attribue le peu de pesanteur spécifique de cette pierre dans quelques cas, aux cavités qu'elle contient accidentellement. Ces cavités sont quelquefois remplies de gouttes d'eau. Quelques échantillons d'opale ont la propriété d'émettre divers rayons colorés avec un resplendissement particulier, lorsqu'on les place entre l'œil et la lumière. Les lapidaires appellent *opales orientales* celles qui ont cette propriété, et les minéralogistes les désignent souvent par l'épithète de *nobles*. Cette propriété rendoit la pierre d'un beaucoup plus

(1) Kirwan's *Min.* I. 289. Haüy, Jour. de hist. nat. II. 9. Delius, Jour. de phys. XLIV. 45. Brochant. I. 341. Haüy. II. 434. Jameson. I. 245.

grand prix chez les anciens. Les opales l'acquièrent par leur exposition au soleil. Werner a divisé cette espèce en 4 sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'opale précieuse ou noble.*

Ce minéral se trouve dans la Haute-Hongrie, disséminé, dit-on, dans un porphyre argileux. Il se rencontre en masse, en plaques et en petits filons. Ses couleurs sont le blanc de lait et le blanc jaunâtre; mais lorsqu'on fait varier sa position par rapport à la lumière, ces couleurs passent au rose pâle et au jaune de vin. L'opale précieuse présente un jeu de couleurs très-vives et très-agréables. A l'intérieur, son éclat est 4. C'est celui du verre. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 2, quelquefois 3. Elle est demi-dure, facile à casser. Sa frangibilité est 6 et sa pesanteur spécifique 2.114. L'opale noble, traitée au chalumeau sans addition, ne se fond pas. Lorsqu'elle est chauffée, elle devient opaque, et quelquefois elle est décomposée par l'action de l'atmosphère d'où il semble s'ensuivre qu'il entre essentiellement de l'eau dans sa composition.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'opale commune.*

Cette pierre se rencontre dans beaucoup de pays, spécialement en Islande, aux îles Fero, en Irlande et en Allemagne. On la trouve tantôt en filons, tantôt disséminée et le plus souvent dans des porphyres.

Sa couleur principale est le blanc avec diversité de nuances, telles que le blanc *grisâtre*, le blanc *verdâtre*, le blanc *jaunâtre* et le blanc de *lait*. Du blanc verdâtre la couleur passe au vert de pomme; du jaunâtre, elle tourne au jaune de miel et au jaune de cire, et quelquefois à une nuance intermédiaire entre le rouge de chair et le rouge de brique. Les variétés du blanc paroissent d'un jaune de vin dans de certaines positions. A l'intérieur, l'éclat de cette opale est 4, quelquefois 3. C'est un éclat vitreux. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 3. Elle est demi-dure, facile à casser. Sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique de 1.958 à 2.144.

Il se présente quelquefois des échantillons de cette variété avec des fentes. Ils s'imbibent facilement d'eau et adhèrent à la langue. Quelques opales perdent peu-à-peu leur transparence,

mais elles la recouvrent lorsqu'on les trempe dans l'eau, et qu'on les imbibe de ce fluide. On les appelle alors *hydrophanes* ou *oculi mundi*.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La demi-opale.*

Ce minéral, qui a été classé avec les pechsteins, est très-commun dans différentes parties du monde. Il se rencontre en morceaux angulaires et en filons dans le porphyre et dans les amygdaloïdes.

Ses couleurs ordinaires sont le blanc et le gris; savoir le blanc jaunâtre, le blanc verdâtre et le blanc de lait, le gris jaunâtre, le gris verdâtre, le gris de cendres et le noir grisâtre; ses couleurs sont encore le vert poireau, le vert pomme et le vert olive; le jaune de miel, le jaune de cire, le brun jaunâtre, le brun marron et le brun de cheveux. Quelquefois plusieurs de ces couleurs se trouvent mélangées et présentent des dessins tachetés et nuagés. Ces couleurs sont ordinairement ternes. Cette espèce d'opale se trouve en masses et sous différentes formes particulières. Son éclat est 2. Sa cassure est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Elle est plus dure que l'opale commune. Elle est très-facile à casser. Sa frangibilité est 4,

et sa pesanteur spécifique 2.540 (1). Elle est infusible au chalumeau sans addition.

4e. SOUS-ESPÈCE. *L'opale ligniforme.*

Ce minéral qui se trouve près de Schemnitz et à Telkobanya en Hongrie, peut être considéré comme un bois imprégné d'opale. Il est en morceaux qui ont la forme de branches, ou d'autres parties d'arbres. Ses couleurs sont le blanc grisâtre et le blanc jaunâtre, quelquefois le jaune d'ocre; le blanc grisâtre passe au gris de cendre et au noir grisâtre. A l'intérieur son éclat est 2. Sa cassure est plus ou moins parfaitement conchoïde, elle participe de la contexture du bois. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 2. Elle est plus dure que l'opale. Sa frangibilité est 4. Et sa pesanteur spécifique 2.600.

9e. ESPÈCE. *La ménilite* (2).

Cette pierre qui existe dans une argile schisteuse à Ménilmontant, montagne près de Paris, fut connue pour la première fois des

(1) Klaproth.

(2) Klaproth, *Beitrage*, II. 165. Jameson. II. 536.

minéralogistes en 1790. Elle est en masse tuberculeuse, à surface lisse, à côtes, recouverte quelquefois d'une croûte blanchâtre. Sa couleur est le brun marron. Elle est chargée à l'extérieur de bandes d'un brun rougeâtre et d'un gris de perle qui alternent entre elles. A l'intérieur son éclat est 2. Sa cassure en travers est parfaitement conchoïde; sa cassure en longueur est écailleuse à grandes écailles. Les fragmens sont à bords aigus. Cette pierre se présente en concrétions distinctes grenues, un peu longues et applaties, dont la surface est matte et couverte quelquefois d'une croûte blanche. La transparence du minéral est 1.2. Il raie le verre. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique 2.185 (1).

10e. ESPÈCE. *Le jaspe* (2).

Ce minéral entre dans la composition de beaucoup de montagnes.

Il se rencontre ordinairement en grosses

(1) Klaproth.

(2) Kirwan's *Min.* I. 309. Borral, Hist. nat. de Corse. Hankel, Act. acad. nat. curios. V. 339. Brochant. I. 332. Jameson. I. 229.

masses amorphes formant des lits et des filons, quelquefois en morceaux arrondis ou anguleux. Il est communément opaque, et rarement sa transparence est 1. Sa dureté est de 9 à 10, et sa pesanteur spécifique de 2.3 à 2.7. Ses couleurs sont variées. Au feu il ne décrépite pas.

Werner partage l'espèce jaspe en six sous-espèces dont quelques-unes sont de nouveau subdivisées en sortes différentes pour la facilité de la description.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le jaspe égyptien.*

On n'a encore trouvé jusqu'à présent ce jaspe qu'en Egypte, et dans une ou deux contrées de l'Allemagne. Il est en morceaux arrondis, le plus ordinairement de forme sphérique, dont la surface est rude. Werner divise cette sous-espèce, d'après sa couleur, en deux sortes.

1. *Jaspe égyptien brun.* On le trouve en Égypte au milieu d'une brèche dont les couches constituent la plus grande partie du sol de cette contrée. Sa couleur est le brun marron. Elle est quelquefois le brun jaunâtre, le jaune de crême et le gris jaunâtre. Vers le centre du minéral la couleur est le gris jaunâtre, et à l'extérieur c'est le brun jaunâtre et le jaune

marron. La couleur brune forme des dessins rubanés concentriques entre lesquels le minéral est tacheté de noir. A l'extérieur l'éclat est 2.1, à l'intérieur il est 2. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 1. Ce jaspe est dur. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique varie de 2.564 à 2.600.

2. *Jaspe égyptien rouge.* On trouve ce minéral dans un lit d'argile rouge ferrugineuse dans le royaume de Bade. Sa couleur tient le milieu entre le rouge de sang et le rouge écarlate. Il est souvent de couleur jaune d'ocre à sa surface, et aussi d'un gris bleuâtre et d'un gris de fumée. Ces couleurs présentent des dessins zonaires. A l'intérieur l'éclat de ce jaspe est de 2. à 0. Sa cassure est conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Il est ordinairement opaque. Il est dur.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le jaspe rubané.*

Ce minéral qui se trouve en lits dans les collines, et qui même les constitue, est toujours en masse. Ses couleurs sont le gris de perle, les gris verdâtre et jaunâtre; les jaunes de crème et de paille; le vert poireau, le vert de montagne et le gris verdâtre; le

rouge de cerise, le rouge de chair, le rouge brunâtre et le brun de prune. Ce jaspe présente toujours plusieurs de ces couleurs à la fois ce qui lui donne un aspect rubané, et c'est de là que lui est venu le nom de jaspe rubané. Il est mat à l'intérieur. Sa cassure est assez parfaitement conchoïde ; se rapprochant de la cassure terreuse fine. Les fragmens sont à bords assez aigus. Il est opaque ou avec une transparence de 1. Il est assez dur, facile à casser, sa frangibilité est 3.

3°. SOUS-ESPÈCE. *Le jaspe porcelaine.*

Ce minéral est généralement considéré comme provenant originairement d'une argile schisteuse qui a été durcie par des feux souterrains tels que ceux produits par la combustion des couches de charbon de terre, et, en effet, on le trouve toujours dans des positions qui semblent favoriser cette opinion. Il est ordinairement en masse et en morceaux anguleux. Il renferme souvent des empreintes de végétaux. Ses couleurs sont le gris de fumée, le gris bleuâtre, le gris jaunâtre et le gris de perle ; le bleu lilas, le bleu de lavande ; le rouge de brique ; les jaunes d'ocre et de paille ; le noir grisâtre et le gris de cendre. Il n'est généra-

lement que d'une seule couleur ; mais souvent il présente des dessins pointillés et nuagés. Il s'y trouve fréquemment aussi des empreintes végétales d'un *rouge de brique*, et spécialement dans les variétés de bleu. A l'intérieur l'éclat de ce jaspe est 1.2, quelquefois 3. Sa cassure est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords aigus. Il est opaque. Il est dur et très-facile à casser.

4e. SOUS-ESPÈCE. *Le jaspe commun.*

Cette sous-espèce qui est très-commune, se trouve en filons dans les montagnes primitives. Elle se rencontre le plus ordinairement en masse. Ses couleurs sont le brun jaunâtre, le brun de foie et le brun noirâtre ; le jaune d'ocre et le rouge de sang, rarement le rouge écarlate et le rouge de cochenille ; le rouge brunâtre, le noir brunâtre. Quelquefois plusieurs de ces couleurs sont réunies ensemble dans le même minéral. Son éclat à l'intérieur est 3.2. Cet éclat tient le milieu entre l'éclat du verre et l'éclat gras. Sa cassure est plus ou moins parfaitement conchoïde passant à la cassure unie et à la cassure terreuse. Les fragmens sont à bords plus ou moins aigus. Ce jaspe est ordinairement opaque. Sa transpa-

rence est quelquefois 1. Il est assez dur. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 4.

Werner donne à une variété de cette sous-espèce le nom de *jaspe commun terreux*, à raison de sa cassure qui est toujours terreuse. Il est moins dur que le précédent. Il est opaque, et sa couleur est le rouge de sang, ou le rouge brunâtre.

5e. SOUS-ESPÈCE. *Le jaspe agathe.*

Ce jaspe se rencontre dans les agathes et dans les amygdaloïdes. Il est toujours en masse. Ses couleurs sont le blanc jaunâtre; les jaunes de crême et de paille; le blanc rougeâtre et le rouge de chair. Les couleurs sont distribuées en zônes et en rubans. Il est sans éclat. Sa cassure est conchoïde. Les fragmens sont à bords à peine aigus. Il est ordinairement opaque; quelquefois sa transparence est 1. Il est assez dur. Souvent il happe à la langue.

6e. SOUS-ESPÈCE. *Le jaspe opale.*

Ce minéral se trouve dans le porphyre en Hongrie, et dans la Sibérie; il est en masse. Ses couleurs sont le rouge écarlate, le rouge de brique, le rouge de sang et le rouge brunâtre;

le brun noirâtre tournant par fois au brun de foie et au jaune d'ocre. Les couleurs se présentent quelquefois en taches et en veines. A l'intérieur son éclat est 3, et presque 4. Cet éclat tient le milieu entre celui du verre, et l'éclat gras. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords très-aigus. Ce jaspe est ordinairement opaque; quelquefois sa transparence est 1. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 4. Cette sous-espèce forme le passage du jaspe à l'opale.

71e. ESPÈCE. *L'héliotrope* (1).

Ce minéral qui nous vient originairement de l'Asie, et qu'on a trouvé depuis dans diverses contrées de l'Europe, à-peu-près dans la même situation que la calcédoine, est considéré par quelques minéralogistes, comme étant une combinaison intime de calcédoine avec une *terre verte*. Sa couleur tient le milieu entre le vert de pré et le vert poireau. Cette pierre est souvent parsemée de taches ou de stries d'un vert olive, de jaune et de rouge. On la trouve en masse et en morceaux anguleux; à l'intérieur son éclat est 2, c'est un éclat gras;

(1) Kirwan. I. 314. Brochant, I. 276. Jameson. I. 187.

sa cassure est imparfaitement conchoïde. Sa transparence est 1, quelquefois 2. Sa dureté est 9. Sa pesanteur spécifique 2.633. Sa frangibilité est 4. Elle est infusible au chalumeau sans addition.

12°. ESPÈCE. *La chrysoprase* (1).

Cette pierre n'a encore été trouvée jusqu'à présent que dans les environs de Kosemütz, dans la Haute-Silésie. Elle est toujours en masse. Sa cassure est unie, inclinant quelquefois à la cassure écailleuse. Elle présente à peine quelque éclat. Sa transparence est de 2 à 3. Elle est dure, un peu moins que la calcédoine. Sa pesanteur spécifique est 2.479. Sa couleur est le vert de pomme. Sa frangibilité est 3. A une chaleur de 130° de Wedgewood, elle perd sa transparence, et blanchit.

13°. ESPÈCE. *Le plasma* (2).

On n'a encore rencontré jusqu'ici cette pierre

---

(1) Kirwan's *Min.* I. Lehmann, Mém. Berl. 1755, p. 1202. Klaproth, *Beitrage.* II. 127. Brochant. I. 280. Haüy. II. 426. Jameson. I. 191.

(2) Brochant. I. 278. Jameson. I. 189.

que parmi les ruines de Rome. Sa couleur tient le milieu entre le vert pré et le vert poireau. Elle est souvent pointillée de jaune, et tachetée de blanc. Elle se présente en fragmens anguleux qui souvent sont enveloppés d'une croûte de matière terreuse. Son éclat à l'intérieur est 2. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords très-aigus. La transparence est 2, quelquefois 3. Sa dureté est égale à celle de la calcédoine. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 2. Elle pèse moins que l'héliotrope.

14e. ESPÈCE. *L'œil de chat* (1).

Ce minéral nous vient de l'île de Ceylan, d'où on nous l'apporte tout taillé, de sorte que les minéralogistes ne l'ont encore vu en Europe, que dans cet état. Klaproth en a décrit un échantillon qu'il reçut dans son état naturel de M. Greville de Londres. Sa forme étoit à-peu-près quadrangulaire à bords aigus et à grand éclat.

Les couleurs de cette pierre sont le gris jaunâtre, le gris verdâtre et le gris de cendre;

(1) Kirwan. I. 301. Brochant. I. 292. Jameson. I. 200.

le jaune isabelle ; le brun jaunâtre ; le brun rougeâtre et le brun de cheveux ; le vert de montagne et le vert d'olive ; le noir grisâtre. Son éclat à l'intérieur est 3. Cet éclat tient le milieu entre l'éclat gras et celui du verre. Sa cassure est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords plus ou moins aigus. La transparence est 2, quelquefois 3 et 1. Ce minéral présente quelquefois l'apparence de fibres blanches déliées presqu'opaques, ce qui le rend, en terme de jouaillerie, *chatoyant*. Il est dur. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique est de 2.625 à 2.660.

Les propriétés particulières qu'on distingue dans plusieurs des minéraux classés dans la famille des quartz, paroissent plutôt provenir du mélange intime des corps étrangers avec la silice, dont ils sont principalement composés, que d'une combinaison chimique. On a présenté dans la table qui suit les résultats des diverses analyses qui ont été faites jusqu'à présent pour déterminer les parties constituantes des diverses espèces.

	Silice.	Alumine.	Chaux.	Magnésie.	Oxide de fer.	Oxide de nickel.	Eau.	Potasse.	Perte.	Total.
Amétiste ..... (1)	97.50	0.25			0.50				1.75	100
Cristal de roche... (2)	93.	6.	1.		0.25					100
Pierre à fusil..... (3)	98.00	0.25	0.50		Trace.		1.00			100
Pierre à fusil..... (4)	97.00	1.00			*Idem.*				2.	100
Calcédoine..... (5)	84.00	16.00			*Idem.*					100
Hyalite..... (6)	57.00	18.00	15.00						10.	100
Opale noble..... (7)	90.00				0.10		10.00			100
Opale commune... (8)	98.75	0.10							1.05	100
Opale commune... (9)	93.50				1.00		5.00			100
Demi-opale..... (10)	43.50				47.00		7.50		2.	100
Ménilite..... (11)	85.50	1.00	0.50		0.50		11.00		1.5	100
Jaspe porcelaine.. (12)	60.75	27.25		3.00	2.50			3.60	2.90	100
Chrysoprase..... (13)	96.16	0.08	0.83		0.08	1.00			1.85	100
Œil de chat..... (14)	95.00	1.75	1.50		0.25				1.5	100
Œil de chat..... (15)	94.50	2.00	1.50		0.25				1.75	100

(1) Rose.
(2) Bergman.
(3) Klaproth, *Beitrage*. I. 46.
(4) Vauquelin, Jour. des min. XXXIII. 702.
(5) Bergman.
(6) Link, Crell, Ann. 1790. II. 232.
(7) Klaproth, *Beitrage*. II. 153.
(8) *Ibid.* p. 158.
(9) *Ibid.* p. 161.
(10) *Ibid.* p. 164.
(11) *Ibid.* p. 169.
(12) Rose.
(13) Klaproth, *Beitrage*. II. 133.
(14) *Ibid.* I. 94 et 96.

FAMILLE IX. *Des pitch-stone, pierres de poix* ou *pechsteins.*

Cette famille comprend quatre espèces différentes, savoir l'*obsidienne*, *la pierre de poix*, *la pierre de perle et la pumice.*

1re. ESPÈCE. *L'obsidienne* (1).

Cette pierre se trouve mélangée avec la pierre de perle de Hongrie. Elle est commune en Islande, en Sibérie, dans les îles du levant et dans l'Amérique méridionale. Elle se présente en morceaux anguleux et en grains arrondis. Sa couleur principale est le noir de velours qui passe quelquefois au noir grisâtre, au noir brunâtre et au noir verdâtre; au gris de cendre, au gris de fumée; au brun de girofle et au brun de cheveux. Cette pierre est souvent rubanée et tachetée. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Son éclat intérieur est 4,3. C'est l'éclat du verre. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 1,2. Sa dureté 10. Sa frangibilité 4. Sa pesanteur spécifique 2.348

(1) Kirwan. I. 221. Brochant. I. 288. Haüy. IV. 494. Jameson. I. 259.

à 2.432 (1). Au chalumeau elle se fond sans addition en une masse opaque grisâtre.

2e. ESPÈCE. *La pierre de poix* (2).

Cette pierre qui se rencontre dans différentes parties de l'Allemagne et de la France, ainsi que dans d'autres pays, a reçu ce nom à raison de la ressemblance qu'on a cru lui trouver avec la poix. Elle se présente en couches dans le porphyre. Elle est en masse. Ses couleurs sont le noir, le vert, le brun, le rouge, le gris et toutes dans des nuances diverses. Sa cassure est imparfaitement conchoïde; elle passe quelquefois à la cassure écailleuse. Son éclat est de 3 et 1. Cet éclat tient le milieu entre l'éclat gras et celui du verre. Sa transparence est de 2 à 1; sa dureté de 8 à 10. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 5; elle cède souvent même à l'action de l'ongle. Sa pesanteur spécifique varie de 2.514 (3) à 1.645 (4). Elle est fusible au chalumeau sans addition à la

(1) Humboldt, Gehlen, Jour. V. 122.

(2) Kirwan. I. 292. Brochant. I. 353. Haüy. IV. 586. Jameson. I. 260.

(3) Bumenbach.

(4) Klaproth.

chaleur de 21° de Wedgewood, elle se boursoufle un peu ; à 31° elle se ramollit. La variété verte de cette pierre venant d'Arran, prend la couleur d'un blanc parfait et devient poreuse à 70° (1).

3e. ESPÈCE. *Pierre de perle, perlstein* (2).

Ce minéral qui se trouve à Tokai en Hongrie, au Kamschatka, et en Irlande, fut d'abord connu des minéralogistes sous le nom de *zéolite volcanique*. Werner, en l'introduisant dans son système lui donna celui de *pierre de perle*. Elle est en couches dans du porphyre, ordinairement sous forme bulbeuse et à bulbes arrondies. Sa couleur principale est le gris, et quelquefois c'est le noir et le rouge. Les variétés du gris sont le gris de fumée, le gris de cendres, le gris de perle et les gris bleuâtre et jaunâtre. Du gris de cendres la couleur passe au noir grisâtre, et du gris de perle, elle tourne au rouge de chair, au rouge de brique, et au brun rougeâtre. L'éclat de cette pierre est 3, c'est l'éclat nacré. Sa cassure est à peine discernable ; elle paroît être imparfaitement

(1) Jameson. I. 262.

(2) *Ibid.* p. 269. Klaproth. III. 326.

conchoïde. Les fragmens sont à bords obtus. Ce minéral se présente en concrétions distinctes, grandes, anguleuses, grenues. Ces concrétions en offrent d'autres à petits grains arrondis, et ces dernières concrétions sont encore formées de concrétions distinctes lamellaires très-minces. La transparence de la pierre de perle est 1. Elle n'est pas facile à casser. Sa frangibilité est 6. Elle est tendre. Sa pesanteur spécifique est de 2.340 (1).

4e. ESPÈCE. *La pumice* (2).

Cette pierre se trouve en grande abondance dans les îles de Lipari. On la rencontre aussi sur les bords du Rhin, et dans la Hongrie. Elle est ordinairement en masses bulbeuses. Ses couleurs sont le gris jaunâtre clair et le gris de fumée ; quelquefois le gris de cendres. Son éclat dans sa cassure principale est 2. 3, c'est l'éclat nacré ; dans la cassure en travers cet éclat est 2, c'est l'éclat du verre. La cassure principale est fibreuse à fibres courbes parallèles ; la cassure en travers est inégale et imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont

(1) Klaproth.
(2) Jameson. p. 272.

à bords obtus et esquilleux. La transparence de ce minéral est 1. Il est tendre, très-facile à casser. Sa frangibilité est 4. Il surnage sur l'eau.

On a formé la table qui suit des parties constituantes des diverses espèces de la famille des pechsteins, telles qu'elles ont été établies par les analyses les plus exactes qui en aient été faites jusqu'à présent.

	Obsidienne.				Pierre de poix.	Pierre de perle.		Pumice.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(6)	(7)
Silice	72.0	72.	71.	78.	73.	75.25	77.	77.50
Alumine	12.5	14.2	13.4	10.	14.5	12.00	13.	17.50
Chaux		1.2	1.6	1.	1.0	0.50		
Oxide de fer	2.0	3.	4.0	2.	1.0	1.60	2.	1.75
Oxide de manganèse				1.6	0.1			
Potasse	10.	3.3	5.	6.		4.50	2.	3.00
Soude					1.75		0.7	
Eau					8.50	4.50	4.	
Perte	3.5	6.3	5.	1.4	0.15	1.65	1.3	0.25

(1) Descostils, Gehlen, Jour. V. 122.
(2) Drappier, *ibid.*
(3) Vauquelin, *ibid.* p. 230.
(4) Klaproth, *Beitrage.* III. 265.
(5) *Ibid.* p. 331.
(6) Vauquelin, Gehlen, Jour. V. 230.
(7) Klaproth, *Beitrage.* III. 265.

On voit par les résultats de ces analyses que toutes les espèces sont, à très-peu près, composées des mêmes substances ; savoir de six parties environ de silice, d'une partie d'alumine et d'une portion d'alcali fixe.

FAMILLE X. *Des zéolithes.*

Cette famille contient neuf espèces, savoir : *la wavellite, la prehnite, la pierre aiguille, la zéolithe, l'analcime, la staurolithe, la lomonite, la dipyre, la natrolithe, l'azurite, la lazulite.*

1re. ESPÈCE. *La wavellite* (1).

L'hydrargilite de Davy.

Ce minéral fut trouvé il y a longtems par le docteur Wavell, dans une carrière près de Barnstaple dans le Devonshire. Le docteur Babinton en fit l'examen et jugea d'après ses caractères physiques, qu'il différoit de tous les minéraux précédemment décrits. Il lui

(1) Davy, Nicholson's *Jour.* XI. 153. Grégor, *ibid.* XIII. 247.

donna le nom de *wavellite* de celui du docteur Wavell qui l'avoit rencontré pour la première fois. Elle a été dernièrement soumise à l'analyse chimique par MM. Davy et Grégor.

M. Grégor, qui eut occasion d'examiner plusieurs échantillons de ce minéral venant de la mine appelée Stenna Gwyn dans la paroisse de St.-Etienne dans le Cornouaille, le distingua en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La wavellite tendre.*

Cette sous-espèce consiste en un assemblage de cristaux menus attachés en touffes au quartz et rayonnant du point d'adhérence. Tantôt ils adhèrent fortement, et tantôt on les sépare avec facilité. La dimension des cristaux varie. Ils ont quelquefois l'apparence d'une poussière fine ou d'un duvet dont la grosseur n'excède pas celle d'un cheveu, et dont la longueur est rarement de plus de six millimètres. La forme de ces cristaux paroît être celle d'un prisme tetraèdre. Leur cassure est rhomboïdale. La couleur de ce minéral est le blanc. Sa surface est quelquefois tachetée de jaune d'ocre. Il se réduit facilement en une poudre d'une blancheur éclatante. Il est transparent.

Sa pesanteur spécifique est de 2.22, il est infusible au chalumeau (1).

2°. SOUS-ESPÈCE. *La wavellite compacte.*

On appelle wavellite compacte la pierre de ce nom lorsqu'elle consiste en un assemblage de cristaux étroitement serrés ensemble et intimement unis sous la forme de protubérances mamillaires de la grosseur d'un petit pois. Il se trouve du quart recouvert d'une couche de ces cristaux d'environ trois millimètres d'épaisseur dans des cavités de granit. Les stries divergent d'un centre. La couleur de cette pierre est la même que celle de la wavellite tendre. Elle n'est pas assez dure pour rayer le spath calcaire. Sa pesanteur spécifique est de 2.253. Elle ne s'imbibe pas d'eau. Chauffée brusquement, elle décrépite (2). Elle ne devient électrique ou phosphorescente ni par la chaleur, ni par la fusion (3).

---

(1) Grégor.
(2) Grégor.
(3) Davy.

2e. ESPÈCE. *La prehnite* (1).

Quoique Sage (2), Romé de Lisle (3) et d'autres minéralogistes, eussent fait mention de cette pierre; ce fut Werner qui, le premier en établit convenablement la distinction, et en fit une espèce à part. L'échantillon de ce minéral qu'il examina, avoit été rapporté du cap de Bonne Espérance par le colonel Prehn, d'où la pierre a pris son nom de *prehnite*. Elle fut trouvée près de Dunbarton, par M. Grotche (4), et depuis on l'a rencontrée dans d'autres parties de l'Ecosse.

Elle se présente en masse et cristallisée. Les cristaux sont groupés confusément et un peu divergens ; ils paroissent être des prismes tétraèdres à sommets dièdres (5). Quelquefois ces cristaux sont des tables irrégulières à 6 faces, et d'autres fois ce sont des parallélipipèdes rhomboïdaux comprimés.

---

(1) Kirwan. I. 274. Hassenfratz, Jour. de phys. XXXII. 81. Sage, *ibid.* XXXIV 446. Klaproth, *Beob. der Berlin.* 2 *band* 211; et Ann. de chim. I. 201. Haüy. III. 167. Brochant. I. 295. Jameson. I. 204.

(2) *Min.* I. 232.

(3) *Cristallog.* II. 275.

(4) Ann. de chim. I. 213.

(5) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 277.

Les couleurs de la prehnite sont le blanc verdâtre, le gris verdâtre, le vert de montagne, le vert pomme, le gris jaunâtre et le vert jaunâtre. A l'extérieur son éclat est 3; à l'intérieur il est 3.2, c'est un éclat nacré; sa cassure est quelquefois lamelleuse avec clivage simple imparfait, et quelquefois elle est rayonnée. Les fragmens sont cunéiformes; les variétés de la prehnite à cassure lamelleuse sont composées de concrétions distinctes grenues; et les variétés à cassure rayonnée sont formées de concrétions distinctes cunéiformes. La transparence de cette pierre est 2, quelquefois 3 et même 4; elle raie légèrement le verre; sa frangibilité est 4; sa pesanteur spécifique varie de 2.097 à 2.6969 (1); traitée au chalumeau, elle bouillonne fortement et se fond en un émail brun.

On considère le minéral appelé *koupholite*, comme étant une variété de zéolite lamelleuse.

3e. ESPÈCE. *La pierre d'aiguille* (2).

Il paroît que ce minéral qui n'a encore été trouvé jusqu'à présent qu'en Islande et en Angleterre, avoit été considéré comme une variété

(1) Haüy.

(2) Jameson, II. 599.

de zéolite, lorsque Werner la distingua dernièrement comme une espèce séparée.

Sa couleur ordinaire est le blanc jaunâtre; elle se rencontre en masse et cristallisée en prismes rectangulaires tétraèdres, terminés par un bisellement un peu obtus, dont les faces correspondent aux plus petites faces latérales. Les cristaux sont quelquefois scapiformes aggrégés, et quelquefois ils s'entrecoupent les uns les autres. Ils sont striés longitudinalement. A l'extérieur l'éclat de la pierre est 3, inclinant à 4; à l'intérieur l'éclat est 2, c'est l'éclat du verre. Sa cassure principale ou en longueur est imparfaitement rayonnée à rayons droits, étroits; la cassure en travers est inégale et avec aspect vitreux. Ce minéral est composé de concrétions distinctes scapiformes très-minces, réunies de nouveau en grosses concrétions anguleuses. Sa transparence, lorsqu'il est en masse, est 2; la transparence de ses cristaux est 4. Il est dur et facile à casser.

4e. ESPÈCE. *La zéolite* (1).

Ce fut Cronstedt qui observa le premier

(1) Kirwan I. 278. Guettard. IV. 637. Bucquet, Mém. sav. étrang. IX. 576. Pelletier, Jour. de phys. XX. 420. Haüy. III. 151. Brochant, I. 298. Jameson. I. 208.

ce minéral qu'il décrivit dans les Transactions de Stockolm pour 1776, et auquel il donna le nom qu'il porte aujourd'hui. Mais c'est par Werner et par Haüy que nous avons eu une distinction exacte de ses différentes variétés. Werner partage cette espèce en 4 sous-espèces qui diffèrent principalement par leur cassure.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La zéolite farineuse.*

La couleur de ce minéral, qui se trouve fréquemment et dans les mêmes situations que les autres sous-espèces, est le blanc jaunâtre ou le blanc rougeâtre. On le rencontre en masse et coralliforme. Quelquefois il enveloppe les autres sous-espèces en couches superficielles. Cette pierre est matte à l'intérieur. Sa cassure est terreuse, ayant l'apparence d'une terre agglutinée : quelquefois elle est à fibres déliées. Les fragmens sont à bords obtus. Cette sous-espèce est opaque, très-tendre. Sa frangibilité est 4; elle est légère; elle donne lorsqu'on la gratte avec les doigts un cri sourd.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La zéolite fibreuse.*

Ce minéral, comme toutes les autres sous-espèces de zéolites, se trouve principalement

dans des roches de basalte et autres. Il est en masse, en morceaux arrondis et aussi en cristaux capillaires. Ses couleurs sont le blanc de neige, le blanc jaunâtre, le blanc verdâtre, le blanc rougeâtre; le jaune d'ocre, le gris verdâtre, le rouge de chair. Son éclat à l'intérieur est 1.2; cet éclat est nacré; sa cassure est fibreuse à fibres fines; elle est quelquefois esquilleuse. Les fragmens sont cunéiformes. On trouve cette sous-espèce en concrétions distinctes grenues; sa transparence est 2; elle est demi-dure; sa frangibilité est 4.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La zéolite rayonnée.*

Mésotype de Haüy.

Cette sous-espèce est tantôt en masses, tantôt globuleuse et le plus souvent cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est, suivant Haüy, celle d'un prisme droit dont les bases sont des carrés, mais elle cristallise le plus ordinairement en longs prismes quadrangulaires terminés par des pyramides surbaissées à quatre faces (1).

Les couleurs de cette pierre sont le blanc

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XIV. 86.

jaunâtre, le blanc grisâtre, le blanc rougeâtre et le blanc de neige. A l'extérieur son éclat est 3, 4; à l'intérieur il est 2, et c'est dans l'un et l'autre cas l'éclat nacré; sa cassure est rayonnée à rayons larges ou étroits. Les fragmens sont quelquefois cunéiformes; elle est composée de grosses concrétions distinctes un peu alongées; sa transparence est de 2, 3; elle donne une réfraction double; Elle raie le spath calcaire; elle est facile à casser; sa frangibilité est 4; elle absorbe l'eau. Sa pesanteur spécifique est 2.0833, elle est électrique par la chaleur comme la tourmaline (1), traitée au chalumeau, elle se boursoufle (2) et se fond, en donnant une lueur phosphorescente, en un émail transparent, trop tendre pour rayer le verre et soluble dans les acides. La zéolite rayonnée se dissout lentement et partiellement dans les acides sans effervescence, et elle finit, lorsque la quantité du liquide n'est pas trop considérable par se convertir en une sorte de gelée.

---

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 276.

(2) D'où est venu le nom de zéolite de ζεω, *bouillir*, λιθος, *pierre*.

4e. SOUS-ESPÈCE. *La zéolite lamelleuse.*

Stilbite de Haüy.

Cette sous-espèce se trouve en masse ou en morceaux globuleux ou cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit à bases rectangles. Elle cristallise aussi en dodécaèdres à quatre pans hexagones avec des sommets à quatre parallélogrammes obliquangles, ou en prismes hexaèdres dont 4 angles solides sont remplacés par des facettes triangulaires avec une hauteur différente (1).

Les couleurs de la zéolite lamelleuse, sont le blanc jaunâtre ou le blanc grisâtre et quelquefois, quoique rarement, le blanc de neige et le blanc rougeâtre. Son éclat à l'intérieur est 3,4. Il est nacré. La cassure est parfaitement lamelleuse à lames un peu courbes. Le clivage est simple. Elle est composée de concrétions distinctes grenues et par fois lamellaires. La transparence de cette sous-espèce de zéolite lorsqu'elle est cristallisée est 3,4. Sa transparence lorsqu'elle est en masse est 2. Sa dureté est inférieure à celle de la zéolite rayonnée. Elle est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XIV. 86.

2.500 (1). Sa poussière exposée à l'air y prend de la liaison et elle adhère comme si elle avoit absorbé de l'eau ; cette poussière de la zéolite mise avec du sirop de violettes étendu d'eau le verdit fortement ; chauffée dans un creuset de porcelaine, à un grand feu, elle bouillonne et prend la couleur et la demi-transparence du biscuit de porcelaine. Elle perd dans cette opération les 0.185 de son poids. Traitée au chalumeau elle se boursoufle comme le borax et se fond ensuite en un émail blanc opaque (2). Elle ne se réduit point en gelée dans les acides et ne devient point électrique par la chaleur.

5e. SOUS-ESPÈCE. *L'analcime* (3).

Cubizite de Werner.

La connoissance de cette pierre est due à Dolomieu qui la découvrit dans les îles Cyclopes près de Catane. On la trouve cristallisée dans des rochers de basalte. Elle fut établie pour la première fois comme espèce distincte par Haüy. Jusque-là les minéralogistes l'avoient confondue avec la zéolite.

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 276.
(2) Vauquelin, Jour. des min. XXXIX. 161.
(3) Haüy. III. 180. Brochant. I. 309. Jameson. I. 218.

La forme primitive des cristaux de l'analcime est celle du cube. On la trouve quelquefois cristallisée en cubes dont chacun des angles solides est remplacé par trois facettes triangulaires. Elle se rencontre aussi quelquefois en polyèdres à 24 facettes. A l'extérieur son éclat est 4. Il tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du verre. Son éclat intérieur est 3. Sa cassure est très-imparfaitement lamelleuse. Le clivage est triple et parallèle aux côtés du cube. Les fragmens se rapprochent de la forme cubique. L'analcime tend à l'état de concrétions distinctes grenues. Sa transparence est de 2 à 3. Sa dureté est d'environ 9. Elle raie légèrement le verre. Sa pesanteur spécifique excède 2. Sa couleur est le blanc jaunâtre et quelquefois le rouge. Elle n'acquiert qu'un très-petit degré d'électricité par le frottement et avec difficulté (1). Chauffée au chalumeau, elle se fond sans se boursoufler en un verre blanc demi-transparent (2).

---

(1) D'où lui a été donné par Haüy le nom d'analcime, de ἀναλκις.

(2) Haüy, Jour des min. N°. XIV. 86, et N°. XXVIII. 278.

6e. ESPÈCE. *La chabasie* (1).

Ce minéral qui fut distingué et séparé pour la première fois de l'espèce précédente par Bosc d'Antic et par Haüy, se trouve près d'Orbestein en Allemagne. On le rencontre ordinairement cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est le rhomboïde un peu obtus dont l'angle plan au sommet est de 93°. 50′. Il se présente quelquefois sous cette forme, et dans d'autres circonstances il est tronqué sur ses six bords, et les troncatures se réunissent trois à trois sur deux angles opposés, tandis que les six autres angles sont tronqués. Il se présente d'autres fois cristallisé en pyramides doubles à six faces appliquées base à base, ayant les six angles à la base tronqués et les trois bords aigus de chaque pyramide également tronqués. La couleur de cette pierre est le blanc. Elle a quelquefois de la transparence. Sa pesanteur spécifique est 2.7076. Elle raie légèrement le verre. Elle se fond aisément au chalumeau en une masse blanche spongieuse.

---

(1) Haüy. III. 176. Brochant. I. 309.

7°. ESPÈCE. *La staurolite* (1).

Andréolite de Lamétherie ; *Hyacinthe blanche cruciforme*, var. 9, de Romé Delisle ; *Harmotome* de Haüy.

On a trouvé cette pierre à Andréasberg au Hartz et à Strontian en Ecosse. Il paroît qu'elle y est dans des filons. On l'a rencontrée depuis en cristaux, garnissant l'intérieur des géodes d'agathes d'Orbestein. C'est à raison de la forme de ces cristaux que les minéralogistes donnèrent à ce minéral le nom de *pierre cruciforme*. Les cristaux de la staurolite sont formés de deux prismes tétraèdres comprimés terminés par des pyramides tétraèdres également comprimées, les deux prismes se croisant à angles droits et le plan de l'intersection traversant longitudinalement les prismes. Quelquefois ces prismes se présentent solitaires. La forme primitive est un octaèdre à triangles isocèles. Les faces latérales des cristaux sont striées en longueur.

La couleur de la staurolite est le blanc grisâtre.

---

(1) Kirwan. I. 282. Haüy. III. 131. Brochant. I. 311. Jameson. I. 222. Gillet, Jour. de phys. 1793, p. 1 et 2.

Son éclat est 3. Il tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du verre. La cassure en travers est inégale quelquefois un peu conchoïde. La cassure en longueur est lamelleuse ; la transparence de cette pierre est 2.3. Elle raie facilement le verre. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique de 2.333 à 2.361. Chauffée lentement elle perd les 0.15 ou les 0.16 de son poids et tombe en poussière. Elle fait effervescence avec le borax et le sel microcosmique et se réduit en une masse opaque verdâtre. Avec la soude elle se fond en un émail blanc écumeux. La poussière de cette pierre jetée sur un charbon ardent donne une phosphorescence d'un jaune verdâtre (1).

8e. ESPÈCE. *La lomonite* (2).

Werner appela ainsi ce minéral du nom de Gillet-Laumont qui le trouva en 1785 dans la mine de plomb d'Huelgoët où il tapissoit des portions de la roche qui renferme le filon. Sa couleur est le blanc de neige. Il est en masse. Sa cassure est lamelleuse. La surface des lames

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 280.
(2) Jameson. II. 540. Haüy. IV. 410.

est striée, ce qui donne à la surface de ce minéral un eclat particulier. Son éclat est 3, c'est l'éclat nacré. La lomonite est formée de concrétions distinctes grenues un peu alongées. Sa transparence est à peine 2. Elle est très-tendre, se délitant facilement. Sa frangibilité est 4, elle est presque légère.

Suivant Haüy, les morceaux de cette pierre sont susceptibles de donner par la division mécanique un prisme rectangulaire pouvant se diviser encore dans le sens des deux diagonales de ses bases. Ce minéral, tant qu'on le tient à l'abri du contact de l'air, conserve un certain degré de consistance, mais si on l'expose à l'action de l'atmosphère, les lames dont il se compose se désunissent promptement et bientôt il ne consiste plus que dans un amas de parcelles.

9e. ESPÈCE. *Le dypire* (1).

Schmelzstein de Werner.

Ce minéral a été trouvé en 1786 à Mauléon, dans les Pyrénées, engagé soit en masses fas-

(1) Brochant, II. 508. Haüy. III. 242. Jameson. II. 562.

ciculaires, soit en petits cristaux prismatiques dans une roche de stéatite. Sa couleur est le blanc rougeâtre ou le blanc grisâtre. Sa cassure en longueur est lamelleuse avec indices de lames parallélement aux faces du prisme hexaèdre régulier. Son éclat est 3 et cet éclat est celui du verre. Sa dureté est 8, sa frangibilité 4, sa pesanteur spécifique 2.630. Ce minéral se fond au chalumeau avec bouillonnement; sa poussière jetée sur un charbon ardent donne une légère lueur phosphorique dans l'obscurité.

10e. ESPÈCE. *Le natrolite* (1).

Ce minéral qui fut décrit et analysé pour la première fois par Klaproth, reçut son nom de cet illustre chimiste, à raison de la grande proportion de soude qu'il contient. On ne l'a encore trouvé jusqu'à présent que dans les montagnes de la Souabe qui confinent à la Suisse. Les couleurs du natrolite sont le blanc jaunâtre, le jaune de crême et le brun jaunâtre clair. Ces couleurs forment des bandes qui se courbent dans le sens de la surface extérieure. Cette pierre se trouve en masse et réniforme.

(1) Jameson, II. 541.

Sa surface est druse et couverte de petits cristaux qui semblent être de forme rhomboïdale. A l'intérieur son éclat est 1. Sa cassure est fibreuse à fibres déliées. Elle se rencontre en concrétions distinctes grenues. Ce minéral est plus dur que la staurolite. Sa transparence est 1, sa frangibilité 4; au chalumeau il se fond en un verre transparent rempli de cavités.

11e. ESPÈCE. *L'azurite* (1).

On n'a encore trouvé jusqu'à présent ce minéral qu'à Vorau en Styrie, et dans le pays de Salzbourg. Il est engagé dans un schiste micacé.

Sa couleur est le bleu d'indigo léger. Il est disséminé et en cristaux qui paroissent être des prismes hexaèdres droits. Son éclat est 2,3; sa cassure en longueur est imparfaitement lamelleuse; sa cassure en travers est inégale. La transparence de cette pierre est 1. Elle est infusible au chalumeau sans addition, mais elle perd sa couleur et devient d'un gris terreux.

---

(1) Jameson. II. 52. Klaproth's. *Beitrage*. I. 197.

12e. ESPÈCE. *Le lazulite* (1).

Cette pierre qui se trouve principalement dans les parties septentrionales de l'Asie, fut connue pendant longtems des minéralogistes sous le nom de *lapis-lazuli.*

Sa couleur est le bleu d'azur. Elle passe dans quelques variétés de la pierre au bleu de Prusse, et dans d'autres au bleu de smalt. On la trouve en masse, disséminée et en morceaux arrondis. Son éclat est 2,1 ; sa cassure est inégale à petits grains, sa transparence est 1 ; elle raie le verre. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique de 2.76 à 2.945 (2).

A un feu de 100 degrés de Wedgewood, le lazulite conserve sa couleur ; à un feu plus violent il se boursoufle et se fond en une masse d'un noir jaunâtre. Il fait un peu effervescence avec les acides, et il s'y dissout en une gelée lorsqu'il a été préalablement calciné. Margraff publia une analyse du lazulite dans les mémoires de Berlin pour 1758. Cette

---

(1) Kirwan. I. 283. Haüy. III. 145. Brochant. I. 313. Jameson. I. 225.

(2) Brisson.

analyse de Margraff a été confirmée depuis par Klaproth. Lermina a dernièrement annoncé que ce minéral a été trouvé cristallisé dans un grenat dodécaèdre (1).

Tels sont les caractères des espèces nombreuses qui appartiennent à la famille des zéolites. On en a présenté dans la table qui suit les parties constituantes telles qu'elles ont pu être déterminées par l'analyse chimique qui en a été faite jusqu'à présent.

---

(1) Ann. de chim. L. 144.

	Wavellite.		Prehnite.		Zéolite				Staurolite.	Dipyre.	Natrolite.	Azurite.	Lazulite.
					Farineuse	Fibreuse	Rayonnée	Lamell.					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Silice.		6.12	43.8	50.0	50	41	53.00	52.0	49	60	48.00	—	46.0
Alumine. . . .	70.	58.70	30.33	20.4	20	31	27.00	17.5	16	24	24.25	—	14.5
Chaux.	1.4	0.37	18.33	23.3	8	11	9.46	9.0		10			28.
Magnésie . . .				0.5									
Barite.									18				
Oxide de fer. .		0.19	5.66	4.9							1.75	—	3.0
Soude.											16.50		
Sulfate de chaux.													6.5
Eau.	26.2	30.75	1.16	0.9	22	15	10.00	18.5	15	2	9.00		2.0
Perte	2.4	3.87	0.96			2	0.54	3.0	2	4	0.50		
	100.0	100.00	100.00	100.0	100	100	100.00	100.0	100	100	100.00	—	100.00

(1) Davy, Nicholson's *Jour.* XI. 157. M. Davy a trouvé depuis que ce minéral contient une portion d'acide fluorique dans un état particulier.

(2) Grégor, *ibid.* XIII. 254.

(3) Klaproth, Ann. de chim. I. 208.

(4) Hassenfratz, *ibid.*; et Jour. de phys. XXXIII. 81.

(5) Pelletier, Jameson's *Miner.* I. 210.

(6) Meyer, *ibid.* p. 212.

(7) Vauquelin, Jour. des min. N°. XLIV. 576.

(8) *Ibid.* N°. XXXIX. 164.

(9) Klaproth, *Beitrage.* II. 83.

(10) Vauquelin, Haüy, *Min.* III. 245.

(11) Klaproth, Jameson's *Min.* II. 542.

(12) Klaproth a trouvé que ce minéral contient de la silice, de l'alumine et de l'oxide de fer; mais les quantités qu'il analysa étoient trop petites pour qu'il lui fût possible de déterminer avec précision la proportion des parties constituantes. *Beitrage.* I. 197.

(13) Klaproth, *Beitrage.* I. 196. La chaux étoit à l'état de carbonate.

On voit par cette table que toutes les espèces se rapprochent de très-près entre elles dans leur composition; elles consistent toutes dans la silice et l'alumine unies à une substance alcaline, et contiennent une proportion considérable d'eau. Cette substance alcaline est ordinairement la chaux; mais dans la staurolite c'est la barite, et dans la natrolite c'est la soude. La wavellite présente une exception, comme ne donnant aucun indice de substance alcaline, et comme ne contenant qu'une très-petite proportion de silice.

FAMILLE XI. *Des feldspaths.*

Cette famille comprend six espèces, dont la plupart n'ont été admises que depuis peu dans le système minéralogique. Ces espèces sont *l'andalusite*, *le feldspath*, *la scapolite*, *la wernerite*, *le spodumène*, *l'ichthyophtalmite*.

1re. ESPÈCE. *L'andalusite* (1).

Ce minéral fut décrit dans le Journal de physique pour 1789, par Bournon qui l'avoit

(1) Kirwan. I. 337. Haüy. IV. 362. Jameson. II. 544.

découvert dans une montagne primitive granitique du Forez. Il le considéra d'abord comme une variété du corindon qu'on regardoit alors comme étant du même genre que le feldspath.

La couleur de cette pierre est le rouge de chair, tournant par fois au rose rouge. Elle se trouve en masse et cristallisée en prismes rectangulaires à 4 pans. Sa cassure est imparfaitement lamelleuse. Sa transparence est 2; elle raie le quartz et même quelquefois le spinelle; sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique 3.165. Elle est infusible au chalumeau sans addition.

2e. ESPÈCE. *Le feldspath* (1).

Le feldspath est un des minéraux le plus abondamment répandus dans la nature. Il est une des parties constituantes essentielles des granits, des gneiss, et il forme la base d'une multitude d'autres roches primitives et de transition. On le trouve très-fréquemment cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un parallélipipède obliquangle irrégulier. Il se rencontre ordinairement en prismes rhomboïdaux

(1) Kirwan. I. 316. Haüy. II. 590. Brochant. I. 361. Jameson. I. 275.

ou en prismes à six ou dix pans terminés par des sommets irréguliers. Ce minéral donne lorsqu'on le frotte entre les doigts une odeur particulière. Il devient electrique par le frottement ; mais l'électricité est très-difficile à exciter. Il se fond sans addition en un verre plus ou moins transparent. Lorsqu'il est cristallisé il décrépite au chalumeau. Pour la facilité de la description Werner divise cette espèce en cinq sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'adulaire.*

C'est à M. Pini qu'on doit la connoissance de cette sous-espèce à laquelle il donna le nom d'adula, d'où lui est venu celui d'adulaire qu'elle porte aujourd'hui. Il la découvrit pour la première fois sur le sommet du St. - Gothard en Suisse. On l'a également rencontrée dans d'autres lieux. La variété qu'on appelle *moonstone*, *pierre de lune*, vient de l'île de Ceylan. La couleur de l'adulaire est le blanc verdâtre, inclinant au vert d'asperge ; quelquefois elle présente des taches de couleur blanc de lait avec un éclat argentin. On trouve cette pierre en masse en morceaux arrondis et cristallisée. Ses cristaux sont ou des prismes rhomboïdaux à 4 faces, terminés des deux côtés par un biseau, ou des

prismes à six faces, ou des prismes rectangulaires à 4 faces dont les faces terminales sont obliques. La surface des cristaux est striée en longueur. L'éclat extérieur de l'adulaire est 4; c'est un éclat nacré. L'éclat de la cassure principale est 4. L'éclat de la cassure en travers est 3; cet éclat tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du verre. La cassure principale est parfaitement spéculaire resplendissante, avec clivage double rectangulaire. La cassure en travers est imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont rhomboïdaux. La composition de l'adulaire tend aux concrétions distinctes scapiformes droites placées suivant la direction des lames. La transparence de l'adulaire est 3,2. Sa dureté est de 9 à 10. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique 2.559.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Feldspath de Labrador.*

Ce feldspath fut observé pour la première fois par M. Wolfe sur la côte de Labrador, et on l'a découvert depuis dans les parties septentrionales de l'ancien continent.

Sa couleur est le gris de fumée qui passe au gris de cendre foncé et au gris jaunâtre; mais elle présente une grande variété d'autres couleurs

très-vives et très-belles lorsqu'on varie sa position par rapport à la lumière. Parmi toutes ces couleurs, les principales sont le bleu, le vert, le jaune, le rouge, le brun. La pierre de Labrador se rencontre ordinairement en masse et en morceaux arrondis. Sa cassure est parfaitement lamelleuse, à lames qui se croisent à angles droits. L'éclat de la cassure principale est 3.4; celui de la cassure en travers est 2. Cet éclat tient le milieu entre l'éclat nacré et l'éclat vitreux. Ce minéral est ordinairement formé de concrétions distinctes grenues, quelquefois il se présente en concrétions lamellaires droites épaisses. Sa transparence est 2; sa pesanteur spécifique de 2.67 à 2.69.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Feldspath commun.*

Les couleurs de cette sous-espèce sont le blanc, le rouge, le gris et le vert. Les variétés du gris sont le gris bleuâtre et le gris de fumée. Les variétés du blanc sont le blanc grisâtre, le blanc de lait, le blanc jaunâtre, le blanc verdâtre et le blanc rougeâtre. Les variétés du rouge sont le rouge de chair, le rouge de sang et le rouge de brique. Les variétés du vert sont le vert d'asperge, le vert de poireau, le vert de montagne et le vert de gris. On trouve

ce feldspath en masse, en morceaux arrondis et en grains. Il se présente aussi cristallisé en prismes à 6 et à 4 faces. A l'extérieur son éclat est 3. L'éclat de la cassure principale est 3,4. L'éclat de la cassure en travers est 1. C'est l'éclat vitreux. La cassure est plus ou moins parfaitement lamelleuse, à lames qui se coupent à angles droits. Le clivage est double. La cassure en travers est inégale à grains fins, passant à la cassure esquilleuse. Ce feldspath est formé de concrétions distinctes grenues. Sa transparence est 2; il raie le verre. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique varie de 2.4378 à 2.594 (1).

On trouve fréquemment cette sous-espèce dans un état friable, et composée de particules qui n'ont presqu'aucun lien entre elles. Elle se rapproche alors de l'argile à porcelaine, si ce n'est qu'on y distingue encore quelquefois des indices de forme cristalline. Sa couleur est le blanc jaunâtre ou le blanc rougeâtre tournant quelquefois au gris. A l'intérieur son éclat est entre 2 et 3. Sa cassure est quelquefois imparfaitement lamelleuse passant à la cassure terreuse et quelquefois tenant le milieu entre la cassure inégale et la cassure terreuse. Ce feldspath est

(1) Haüy.

ordinairement opaque, tendre. Sa frangibilité est 4.

4e. SOUS-ESPÈCE. *Le spath creux.*

Chiastolite de Karsten; *Macle* de Haüy et de Romé de Lisle.

Ce minéral singulier fut observé pour la première fois, dans la ci-devant Bretagne et près de Saint-Jacques de Compostelle en Espagne. On le trouve toujours cristallisé en prismes quadrangulaires à bases légèrement rhomboïdales. En regardant le prisme à son extrémité on y apperçoit au centre un autre prisme noirâtre inscrit dans le prisme plus grand dont les couleurs sont le blanc grisâtre, le blanc jaunâtre et le blanc rougeâtre. De chaque angle du prisme central il part une ligne noirâtre aboutissant à l'angle correspondant du prisme extérieur et dans chacun de ces angles extérieurs du grand prisme se trouve ordinairement situé un petit espace prismatique, rempli de la même matière que celle dont le prisme central est composé. Cette matière est un schiste argileux noirâtre et de même nature que la roche dans laquelle le spath creux se trouve engagé.

La cassure de cette sous-espèce est lamelleuse, à clivage double, à lames parallèles aux faces

latérales du prisme. Sa transparence est 2, mais elle est 0, lorsque les cristaux sont à l'état de décomposition. Ce minéral, lorsqu'il n'a rien perdu de son état naturel raie le verre. Sa pesanteur spécifique est de 2.9444. Il communique ordinairement à la cire d'Espagne l'électricité résineuse, par le frottement (1). Au chalumeau, la partie blanchâtre du minéral donne une fritte d'un blanc plus prononcé, et la portion noirâtre de schiste argileux se fond en un verre noir.

5e. SOUS-ESPÈCE. *Le feldspath compacte.*

Le pétrosilex des anciens minéralogistes français.

Ce minéral est abondant dans beaucoup de pays, comme entrant dans la composition de la pierre verte; ses couleurs sont le gris, le blanc, le bleu, le vert et le rouge; les variétés du gris sont le gris-verdâtre, le gris de fumée et le gris de cendre. Les variétés du vert, sont le vert-pomme, le vert-pistache, le vert de montagne; les variétés du bleu sont le bleu de ciel et le bleu de smalt; les variétés du rouge sont le rouge de chair et le rouge de sang. On trouve ce feldspath en

(1) Haüy. III. 268. Jameson. II. 545.

masse, en morceaux arrondis et en cristaux, dans le porphire vert antique. Son éclat intérieur est 2, 1. Sa cassure paroît esquilleuse, mais en l'examinant avec plus d'attention, on reconnoît qu'elle est lamelleuse, à lames très-petites. Ce minéral est quelquefois en concrétions distinctes grenues, à grains fins. Sa transparence est 2, 1; sa dureté 9; sa frangibilité 4. Il se fond au chalumeau sans addition.

3e. ESPÈCE. *La scapolite* (1).

Rapidolite d'Abilgaard.

Ce minéral n'a encore été trouvé jusqu'à présent que dans des filons de mine de fer auprès d'Arendal en Norwège. Ses couleurs sont le blanc grisâtre, le blanc jaunâtre et le blanc verdâtre. On le rencontre en masse, mais le plus ordinairement il se présente cristallisé en prismes tétraèdres alongés, petits, obliques, souvent aciculaires. La surface des cristaux est légèrement striée en longueur, ils sont en faisceaux épais, qui se réunissent de nouveau entre eux. L'éclat extérieur est 2. A l'intérieur l'éclat est

(1) Brochant. II. 526. Haüy. IV. 393. Jameson. II. 547.

3,2. Cet éclat tient le milieu entre l'éclat gras et l'éclat nacré. La cassure en longueur est imparfaitement lamelleuse. La cassure en travers est inégale, à grains fins. La transparence de cette pierre est 2. Elle raie le verre. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique varie de 3.68 à 3.708. Au chalumeau elle se boursoufle et se fond en un émail blanc (1).

4e. ESPÈCE. *La wernerite* (2).

L'arctizite de Werner.

Ce minéral fut découvert et décrit pour la première fois par Dandrada, qui lui donna le nom de *wernerite*, comme une espèce d'hommage rendu par lui au célèbre professeur de Freyberg. On ne l'a trouvé jusqu'à présent qu'en Suède et en Norwège. Sa couleur est le gris verdâtre, et celle de la surface des cristaux tient le milieu entre le bleu de ciel et le vert céladon. On trouve ce minéral en masse et cristallisé en prismes octaèdres, terminés par des sommets tétraèdres; son éclat intérieur est 2, 3. C'est l'éclat nacré. La cassure qui est lamelleuse, a été désignée par Werner, à raison de l'apparence des

(1) Dandrada.

(2) Haüy. III. 119. Brochant. II. 529. Jameson. II. 548.

lames, sous le nom de cassure lamelleuse *déchirée*. La transparence de la wernerite est 2. Elle raie le verre et elle est rayée par le feldspath. Elle étincelle sous le briquet. Sa pesanteur spécifique est 3.6063, sa poussière, lorsqu'elle est chauffée, luit dans l'obscurité. Traitée au chalumeau, elle bouillonne et se fond en un émail imparfait, blanc et opaque.

5e. ESPÈCE. *Le spodumène* (1).

Triphane de Haüy.

C'est par Dandrada que nous avons eu la première description de ce minéral, qui a été trouvé dans les mines d'Uton, en Suède, et dans la Norwège. Sa couleur est le blanc verdâtre, passant quelquefois au vert pomme. On le rencontre en masse. L'éclat de sa cassure principale est 3, celui de sa cassure en travers est 2. c'est l'éclat nacré ; la cassure principale est lamelleuse à clivage double, à lames qui se coupent obliquement ; la cassure en travers est inégale à grains fins. Les masses lamelleuses que forme cette substance sont divisibles, suivant Haüy, en un prisme rhomboïdal, à angles de 100°, et de 80°.

(1) Haüy. IV. 407. Brochant. II. 528. Jameson. II. 600.

Les fragmens sont quelquefois des rhombes obliques. Les variétés de ce minéral en masse, se présentent en concrétions distinctes, grenues. Sa transparence est 2. Il raie le verre et il étincelle par le choc du briquet. Sa frangibilité est 6, et sa pesanteur spécifique de 3.1923 à 3.218 (1). Le spodumène chauffé dans un creuset, se délite en petites parcelles lamelliformes, dont la plupart sont d'un jaune d'or, semblable à celui de certaines variétés de mica. Les autres sont d'un gris foncé; mais dans l'intervalle de quelques jours, les premières parcelles perdent leur éclat et deviennent d'un gris foncé, comme les secondes (2). Au chalumeau, toutes ces parcelles se réunissent et se fondent en un globule grisâtre.

6e. ESPÈCE. *L'ichthyophtalmite* (3).

L'apophyllite de Haüy.

Ce minéral qu'on dit avoir été trouvé dans les mines de fer d'Uton, en Sudermanie, est de couleur blanc jaunâtre, blanc rougeâtre, blanc grisâtre et blanc verdâtre. Il se rencontre en

---

(1) Haüy et Dandrada.

(2) Vauquelin, Haüy. IV. 408.

(3) Jameson. II. 601. Karsten, Gehlen, Jour. V. 35.

masse et cristallisé, ou en rhomboïdes, qui ne diffèrent que de très-peu de la forme de cubes, ou en tables rectangulaires à 4 faces, ayant leurs bords tronqués, et en tables épaisses, à six faces. L'éclat extérieur des cristaux est 4, et ils se distinguent par un éclat particulier qui les caractérise. L'éclat intérieur est 4, 2 ; cet éclat est nacré. La cassure principale est lamelleuse, avec clivage simple parallèle aux faces latérales de la table. Son éclat est 4, la cassure en travers est inégale, à grains fins, son éclat est 2 ; la transparence de ce minéral est 3, quelquefois 2, 1. Il est demi-dur. Sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique 2.491. Au chalumeau il bouillonne et se fond en un grain opaque.

La table qui suit présente les parties constituantes des espèces différentes appartenant à la famille des feldspaths, autant qu'elles ont pu être déterminées par l'analyse.

	ADULAIRE.		PIERRE de Labrador.	FELDSPATH COMMUN.			Scapolite.	Spodumène.	chthyophtalmite
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Silice.	64	68.5	69.5	64.	62.83	74.	48	56.5	52.0
Alumine	20	20.5	13.6	24.	17.02	14.5	30	24.0	
Chaux	2	7.		6.2	3.00	5.5	14	5.0	24.5
Potasse.	14				13.00				8.1
Oxide de fer . .		1.5	0.3	2.0	1.00		1	5.0	
Eau.							2		15.0
Sulfate de chaux .			12.0						
Oxide de cuivre .			0.7						
Perte		2.5	3.9	3.75	3.15	6.	5	9.5	.4
	100	100.0	100.0	100.00	100.00	100.0	100	100.0	100.0

(1) Vauquelin, Haüy II. 592.
(2) Chenevix, Phil. Trans. 1802, p. 337.
(3) Bindheim, Kirwan's *Min.* I. 325. Mais l'échantillon analysé paroît appartenir au feldspath vert commun de Sibérie; Vauquelin, qui l'analysa, obtint des résultats différens.
(4) Chenevix, Phil. Trans. 1802, p. 334.
(5) Vauquelin, Haüy. II. 593.
(6) *Id.*, *ibid.*
(7) Abilgaard, Jour. de phys. LII. 33.
(8) Vauquelin, Haüy. IV. 409.
(9) Rose, Gehlen, Jour. V. 44. La matière volatile n'étoit pas de l'eau pure; elle avoit une odeur particulière, et contenoit un acide. L'analyse de Fourcroy et de Vauquelin concorde très-bien avec celle de la table.

FAMILLE XII. *Des argiles.*

Cette famille se compose de sept espèces, sans y comprendre deux minéraux qui, à défaut de place plus convenable, peuvent être attribués à cette famille. Ces deux minéraux sont le *float-stone* (pierre surnageante), et l'*alum-stone* (pierre alumineuse).

1re. ESPÈCE. *L'argile pure* (1).

Cette argile qui n'a encore été trouvée qu'à Halle en Saxe, et que quelques minéralogistes considèrent comme une production artificielle qui s'obtient par la décomposition de l'alun au moyen de la chaux, s'y rencontre en masses réniformes et disséminées dans la première couche de terre d'un jardin. Elle se trouve souvent en état de mélange avec du sulfate de chaux. Sa couleur est le blanc de neige, tournant quelquefois au blanc jaunâtre. Elle est matte; sa cassure est terreuse, à grains très-fins. Ses fragmens sont à bords très-obtus. Elle est opaque, un peu tachante; sa dureté est 4. Elle est légère, fine, mais maigre au toucher.

---

(1) Kirwan. I. 175. Brochant. I. 318. Jameson. I. 294.

2e. ESPÈCE. *La terre à porcelaine* (1).

Kaolin des Chinois.

Ce minéral d'après son gissement est considéré comme étant de nature analogue à celle du feldspath, dont il ne diffère principalement que dans l'état d'aggrégation. Le feldspath semble quelquefois en effet être passé, par son exposition à l'air, à l'état de terre à porcelaine.

La couleur de cette argile est le blanc rougeâtre, inclinant quelquefois au blanc jaunâtre et au blanc grisâtre. On la trouve en masse et disséminée. Ses parties sont pulvérulentes; elle tache fortement; elle est légèrement cohérente; elle est maigre au toucher; elle happe à peine à la langue. Sa pesanteur spécifique est de 2.23 à 2.4. Elle ne se fond pas sans addition.

3e. ESPÈCE. *L'argile commune* (2).

L'argile est un mélange d'alumine et de silice en proportions diverses. L'alumine y est à l'état d'une poudre impalpable; mais la silice est pres-

(1) Kirwan. I. 178. Brochant. I. 320. Haüy. II. 616. Jameson. I. 297.

(2) Kirwan. I. 176. Jameson. I. 301.

que toujours en petits grains discernables à l'œil. L'argile présente donc le caractère de l'alumine, et non celui de la silice, lors même que cette dernière substance prédomine. Les molécules de silice sont déja combinées entre elles, et leur affinité est si forte, qu'il est peu de corps qui puissent en opérer la séparation, tandis que l'alumine n'étant pas combinée, déploie facilement les caractères qui la distinguent d'autres corps. Outre l'alumine et la silice, l'argile contient encore souvent des carbonates de chaux, de magnésie, de barite, de l'oxide de fer, etc.; et comme cette substance ne consiste que dans un simple mélange mécanique, la proportion de ses parties constituantes est extrêmement variable.

Werner, pour la facilité de sa description, a subdivisé l'argile commune en quatre sous-espèces, savoir: la *terre grasse*, l'*argile à potier*, l'*argile bigarrée* et l'*argile schisteuse*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La terre grasse.*

Cette sous-espèce peut être considérée comme étant une terre à potier impure, en état de mélange avec du mica et de l'ocre de fer. Sa couleur est le gris jaunâtre tacheté souvent de jaune et de brun. On la trouve en masse;

elle est matte. Le mélange d'écailles de mica lui donne quelquefois un éclat de 1. Sa cassure en *grand* est inégale; en *petit*, elle est terreuse, à grains fins. Les fragmens sont à bords très-obtus. Elle tache un peu; elle a une consistance moyenne entre le solide et le friable; elle happe assez fortement à la langue; elle est un peu grasse au toucher et presque légère.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'argile à potier.*

Ce minéral, qui se trouve en abondance dans différens pays, forme la base de toutes les poteries, et c'est ce que son nom dit assez. Il y a deux espèces d'argile à potier, que Werner décrit séparément, savoir: l'argile à potier commune et l'argile à pipe.

1. L'argile à potier commune se rencontre en couches plus ou moins épaisses dans des terreins d'alluvion. Ses couleurs sont le blanc jaunâtre et le blanc grisâtre; le gris verdâtre et le gris de fumée. Sa cassure *en grand* est inégale, à gros grains; sa cassure *en petit* est terreuse, à grains assez fins; les fragmens sont à bords obtus. Elle est opaque, un peu tachante, très-tendre, passant à la friabilité; elle happe fortement à la langue;

elle est un peu onctueuse au toucher, et presque légère.

Il est une variété d'argile à potier que Werner désigne par la qualification de *schisteuse*. Sa couleur est le gris de cendre foncé ; sa cassure principale est imparfaitement conchoïde, sa cassure en travers est terreuse ; les fragmens sont tabuliformes. Elle est légère, et plus onctueuse au toucher que l'argile à potier commune, à laquelle d'ailleurs elle se rapporte dans ses autres propriétés.

2. Argile à pipe. Sa couleur est le blanc grisâtre passant au blanc jaunâtre. On la trouve en masse. Son éclat est 1, sa cassure *en grand* est inégale, à grains gros ou fins ; et sa cassure *en petit* est terreuse fine. Les fragmens sont à bords aigus ; l'éclat de la rayure est 3. Elle a une consistance moyenne entre le solide et le friable ; elle happe assez fortement à la langue ; elle est un peu onctueuse au toucher ; sa frangibilité est 4. Elle est presque légère (1).

3e. SOUS-ESPÈCE. *L'argile bigarrée.*

Ce minéral se trouve dans la Lusace-

(1) Jameson. I. 307.

Supérieure. Ses couleurs sont le blanc, le rouge et le jaune, dont la réunion présente des dessins rubanés et tachetés. On la rencontre en masse. Sa cassure est terreuse, tendant quelquefois à la cassure schisteuse. Dans le premier cas elle est matte, et dans le second son éclat est 1. L'éclat de sa raclure est 3. Cette argile est très-tendre, passant à la friabilité. Elle est onctueuse au toucher; elle happe un peu la langue; elle se délite; elle est légère (1).

4e. SOUS-ESPÈCE. *L'argile schisteuse.*

Ce minéral se rencontre presque toujours dans le voisinage des couches de charbon de terre. Ses couleurs sont le gris de fumée, le gris jaunâtre et le gris de cendre; le noir grisâtre. On le trouve en masse. Il est mat, à moins qu'il ne renferme quelques parcelles de mica; alors son éclat est 1; sa cassure est schisteuse, se rapprochant un peu quelquefois de la cassure terreuse. Ses fragmens sont en plaques. Il est opaque, tendre, susceptible de se déliter; sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique, suivant Kirwan,

(1) Jameson. I. 308.

de 2.6 à 2.68; il happe légèrement à la langue; il se ramollit dans l'eau, et y tombe en morceaux (1).

4e. ESPÈCE. *La pierre argileuse* (2).

Ce minéral se rencontre en quantités considérables dans les environs d'Edimbourg, ainsi que dans d'autres parties de l'Ecosse et en Allemagne.

Ses couleurs sont généralement le gris verdâtre, le gris bleuâtre, le gris de cendre, le gris de fumée et le gris de perle; le rouge brunâtre. Quelquefois cette pierre est tachetée et rubanée. On la trouve en masse; elle est matte; sa cassure est ordinairement terreuse, fine, passant tantôt à la cassure inégale, à grains fins, tantôt à la cassure schisteuse et à celle écailleuse. Ses fragmens sont rarement en tables; les bords n'en sont point aigus. La pierre argileuse est opaque, tendre, d'une frangibilité de 4; elle ne happe point à la langue; elle est maigre au toucher.

(1) Jameson. I. 512.
(2) *Ibid.* p. 516.

5e. ESPÈCE. *Schiste tenace* (1).

Ce minéral, qui se trouve principalement à Ménilmontant, près Paris, où il forme des lits considérables, a été confondu par la plupart des minéralogistes avec l'espèce qui suit. Sa couleur est le gris jaunâtre clair, inclinant au gris verdâtre. Il est mat à l'intérieur; sa cassure *en grand* est schisteuse; sa cassure *en petit* est terreuse fine; ses fragmens sont schisteux. Ce schiste est opaque; l'éclat de sa raclure est 3. Il est susceptible de se déliter; il est très-tendre; sa frangibilité est 4. Ses feuilles sont minces et se séparent avec facilité; il happe fortement à la langue; sa pesanteur spécifique, ainsi que l'a reconnu Klaproth, est de 2.080. Plongé dans l'eau, il l'absorbe avec avidité; on voit des bulles d'air qui se séparent avec bruit.

6e. ESPÈCE. *Le schiste à polir* (2).

Werner suppose que ce minéral d'origine

(1) Klaproth. II. 170. Jameson. II. 550. Brochant. I. 376. Haüy. IV. 449.

(2) Jameson. I. 315.

pseudo-volcanique est composé de cendres de charbon de terre délayées et formées en dépôts réguliers. On ne l'a encore trouvé qu'en Bohême. Sa couleur est le gris jaunâtre, approchant du jaune de crême et du blanc jaunâtre. Il est toujours rayé et ses couleurs alternent en couches; on le rencontre en masse. Il est mat; sa cassure principale est schisteuse; sa cassure en travers est terreuse; les fragmens sont ordinairement en tables. Il est très-tendre; il happe à la langue; il est maigre et fin au toucher; il est presque léger.

7e. ESPÈCE. *Le tripoli* (1).

Ce minéral se trouve en lits et en filons avec le charbon de terre, dans les montagnes stratiformes; sa couleur est le gris jaunâtre passant au gris de cendre. On le rencontre en masse. A l'intérieur, il est mat. Sa cassure est terreuse, à grains assez gros; ses fragmens sont à bords obtus. Il ne happe point à la langue. Sa pesanteur spécifique est de 2.080 à 2.529. On s'en sert pour polir.

---

(1) Kirwan. I. 202. Brochant. I. 379. Jameson. I. 317.

8e. ESPÈCE. *Float-stone* (pierre surnageante) (1).

Ce minéral n'a encore été trouvé qu'à St.-Omer, en France. Sa couleur est le gris jaunâtre, inclinant au blanc jaunâtre et au blanc grisâtre. Il est tuberculeux et poreux; il est mat; sa cassure est terreuse; ses fragmens sont à bords obtus. Il est très-tendre, presque facile à casser; il est rude au toucher, et donne un craquement sourd; il est très-léger.

9e. ESPÈCE. *La pierre alumineuse* (2).

Cette substance est connue sous le nom de pierre de la *Tolfa*, de celui du lieu où elle se trouve auprès de Rome. Elle y forme, dit-on, une montagne particulière; ses couleurs sont le blanc grisâtre et quelquefois le gris jaunâtre clair; on la rencontre en masse. Elle est matte, et très-rarement avec un éclat de 1. Sa cassure est inégale, approchant de la cassure terreuse fine; ses fragmens sont à bords

(1) Jameson. II. 552.

(2) Brochant. I. 381. Jameson. I. 319. Klaproth, Gehlen, Jour. VI. 35. Gay-Lussac, Ann. de chim. LV. 266.

obtus ; elle est presque dure ; elle ne happe point à la langue ; elle est presque pesante.

On a présenté dans la table qui suit les parties constituantes des différentes espèces qui composent la famille des argiles, autant qu'on a pu jusqu'à présent les reconnoître.

	Argile pure.			Terre à porcelaine.			Argile à potier.	Schiste tenace.	Pierre alumineuse.	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Silice	0.45	2	1.0	62	55.	52.	43.5	66.50	24.00	56.5
Alumine.	32.50	45	31.0	19	27.	47.	33.2	7.00	43.92	19.0
Chaux.	0.35	2	0.5	12	2.		3.5	1.25		
Magnésie								1.50		
Potasse									3.08	4.0
Oxide de fer. . .	0.45		0.5		0.5	0.33	1.0	2.50		
Acide sulfurique .	19.35		21.5						25.00	16.5
Eau	47.00	27	45.0		14.		18.	19.00	4.00	3.0
Sulfate de chaux .		24								
Sulfate de barite .										
Perte			0.5	7	1.5	0.67	0.8	2.25		1.0
	100.10	100	100.0	100	100.0	100.00	100.0	100.00	100.00	100.0

(1) Simon, Gehlen, Jour. I. 671.

(2) Fourcroy, Ann. du Mus. nat. I. 43.

(3) Bucholz, Gehlen, Jour. IV. 446. Le résultat de Bucholz et de Simon a été confirmé par Gehlen (Jour. I. 673) et Chenevix (Ann. de chim. liv. 200). L'échantillon examiné par Fourcroy contenoit une grande proportion de sulfate de chaux.

(4) Hassenfratz, Ann. de chim. XIV. 144.

(5) Vauquelin, Bull. phil. N°. XXVI.

(6) Rose, Jameson's *Min.* I. 98.

(7) Vauquelin, Bull. phil. N°. XXVI.

(8) Klaproth, *Beitrage.* II. 17.

(9) Vauquelin, Gehlen, Jour. VI. 44.

(10) Klaproth, *ibid.* On voit, par ces analyses, que la pierre alumineuse de la Tolfa contient en elle-même toutes les parties constituantes de l'alun, et c'est probablement par cette raison qu'on considéroit originairement l'alun provenant de cette pierre comme étant d'une qualité supérieure, et spécialement encore parce que le minéral paroit ne contenir aucune substance étrangère qui puisse attester la présence de l'alun. Klaproth, Gehlen, Jour. VI. 37.

FAMILLE XIII. *Des schistes argileux.*

Cette famille se compose, comme la précédente, de minéraux dont les parties constituantes sont plutôt mécaniquement mêlées que combinées chimiquement. Mais dans ceux-ci la combinaison est plus intime et à mesure que nous avançons, cette combinaison se rapproche de plus en plus près de l'union chimique. La famille des schistes argileux comprend cinq espèces qui sont, savoir : *Le schiste alumineux*, *le schiste bitumineux*, *le schiste à dessiner*, *le schiste à aiguiser* et *le schiste argileux*.

1re. ESPÈCE. *Le schiste alumineux* (1).

Ce schiste se rencontre en lits et en couches dans le schiste argileux le plus nouvellement formé, et dans les montagnes de transition. Werner divise cette espèce en deux sous-espèces, *le schiste alumineux commun* et *le schiste alumineux éclatant*. Ces deux sous-espèces se distinguent principalement par l'éclat.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le schiste alumineux commun.*

On le rencontre en masse et quelquefois en

(1) Jameson. I. 323.

morceaux de forme globuleuse. Sa couleur tient le milieu entre le noir grisâtre et le noir bleuâtre, tournant fortement au gris. Son éclat à l'intérieur est 1. Sa cassure est schisteuse à feuillets parfaitement droits. Ses fragmens sont en plaques. Il conserve sa couleur sur sa raclure. Il devient un peu luisant. Il est tendre; il ne se casse pas très-facilement. Sa frangibilité est 4. Lorsque ce schiste est exposé à l'air, il s'effleurit et acquiert une saveur alumineuse.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le schisté alumineux éclatant.*

On trouve cette sous-espèce en masse. Sa couleur tient le milieu entre le noir bleuâtre et le noir de fer; dans ses fentes il offre les couleurs de l'acier trempé et de la queue de paon. L'éclat de la cassure principale est 3, et quelquefois cet éclat est métallique. L'éclat de la cassure en travers est 1. Sa cassure est schisteuse à feuillets en partie droits et en partie courbes. Ses fragmens sont en forme de plaques tournant souvent aux fragmens cunéiformes. Quant aux autres caractères, cette sous-espèce ressemble à celle précédente.

2e. ESPÈCE. *Le schiste bitumineux* (1).

Ce minéral se rencontre dans les montagnes stratiformes, il y est en couches qui accompagnent presque toujours celles du charbon de terre. Il semble être un mélange d'argile et de bitume. On le trouve en masse. Sa couleur est le noir brunâtre. A l'intérieur, son éclat est 1. Sa cassure est schisteuse à feuillets parfaitement droits. Ses fragmens sont en forme de plaques. La couleur de sa raclure n'est point altérée, mais son éclat est 3. Ce schiste est très-tendre : il est susceptible de se déliter. Il est onctueux au toucher. Sa frangibilité est 4 ; mis sur des charbons allumés, il donne une flamme pâle, il blanchit et perd une partie de son poids.

3e. ESPÈCE. *Le schiste à dessiner ou crayon noir* (2).

Ce minéral qu'accompagne ordinairement le schiste alumineux, se rencontre dans les montagnes primitives. On l'emploie comme crayon noir pour dessiner, et c'est de cet usage qu'on

(1) Kirwan. I. 183. Brochant. I. 389. Jameson. I. 325.
(2) *Ibid.* p. 112. *Ibid.* p. 391. *Ibid.* p. 328.

en fait, que lui vient sa dénomination particulière.

Sa couleur est le noir grisâtre, approchant quelquefois du noir bleuâtre. On le trouve en masse. L'éclat de sa cassure principale est 1. La cassure en travers est matte. La cassure principale est schisteuse, celle en travers est terreuse à grains fins. Ses fragmens sont ordinairement en forme de plaques. Ce schiste est opaque. Il tache le papier en noir, la couleur de sa raclure n'est pas changée. Son éclat est 2. Il est tendre; il se délite. Sa frangibilité est 4. Il est maigre au toucher; sa pesanteur spécifique est de 2.144 à 2.770. Il rougit en brûlant; plongé dans l'eau, il ne tombe pas en morceaux.

4e. ESPÈCE. *Le schiste à aiguiser* (1).

Novaculite de Kirwan.

Cette pierre originairement apportée du levant, sous le nom de *pierre à aiguiser de Turquie*, a été trouvée depuis en Allemagne.

Sa couleur ordinaire est le gris verdâtre; mais elle a quelquefois aussi celle du vert de montagne, du vert d'asperge, et du vert d'olive. On l'a rencontre en masse. A l'intérieur son

(1) Kirwan. I. 238. Brochant. I. 593. Jameson. I. 331.

éclat est de 1,0; sa cassure dans les *grandes masses* est schisteuse, dans les *petits morceaux* elle est esquilleuse. Les fragmens sont en forme de plaques. Sa transparence est 1. Elle est demi-dure. Elle est plutôt grasse que maigre au toucher. Sa pesanteur spécifique est 2.722.

5e. ESPÈCE. *Le schiste argileux* (1).

Argilite de Kirwan.

Ce minéral, très-abondamment répandu dans la nature, appartient également aux roches primitives et aux roches de transition. Ses couleurs sont le gris jaunâtre, le gris bleuâtre, le gris verdâtre, le gris de fumée, le gris de cendre et le gris de perle; le vert noirâtre, le noir grisâtre, le rouge brunâtre. Ces couleurs présentent quelquefois des dessins tachetés. On trouve ce schiste en masse. Son éclat intérieur est 2.31. C'est l'éclat gras approchant de l'éclat nacré. Sa cassure est plus ou moins schisteuse se rapprochant dans quelques variétés de la cassure lamelleuse, dans d'autres de la cassure compacte. Les fragmens sont en tables, et quelquefois aussi ils sont esquilleux. Sa

(1) Kirwan. I. 234. Brochant. I. 395. Jameson. I. 334.

raclure est ordinairement d'un blanc grisâtre. Il est opaque, tendre, susceptible de se déliter. Quelquefois il est un peu gras au toucher. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique varie de 2.67 à 2.88.

Nous n'avons d'analyse exacte d'aucun autre des minéraux qui appartiennent à la famille des schistes argileux, que celle du schiste à dessiner, composé suivant Wiegleb, savoir :

Parties constituantes.

Silice	64.50
Alumine.	11.25
Charbon.	11.
Oxide de fer.	2.75
Eau.	7.50
Perte.	3.
	100.00 (1)

FAMILLE XIV. *Des micas.*

Cette famille consiste dans les cinq espèces suivantes, savoir : *la lépidolithe*, *le mica*, *la pinite*, *la pierre ollaire*, et *la chlorite*.

(1) Crell, Ann. 1797. II. 487.

1re. ESPÈCE. *La lépidolithe* (1).

Cette substance paroît avoir été découverte par l'abbé Poda, et décrite pour la première fois par de Born (2). On ne l'a encore trouvée qu'auprès du village de Rozena en Moravie dans une roche de gneiss; et dans la Sudermanie en Suède (3), où elle est mêlée avec du quartz; à moins que le minéral analysé par Trommsdorf sous le nom de *lépidolithe blanche*, n'appartienne à cette espèce (4).

Sa couleur est le rouge fleur de pêche, tirant sur le bleu-lilas, et passant au gris de perle et au gris jaunâtre. On trouve cette pierre en masse; son éclat à l'intérieur est 2,3; sa cassure en grandes masses est esquilleuse, en petits morceaux, elle est lamelleuse. Les fragmens sont à bords obtus; sa transparence est 2. Elle se délite; sa dureté est de 4 à 5; on parvient difficilement à la réduire en poudre fine (5).

---

(1) Kirwan. I. 208. Klaproth, *Beitrage*. I 279, et II. 191. Brochant. I. 399. Haüy. IV 375. Jameson I. 338. Lelièvre, Jour. des min. N°. LI. 221.

(2) Crell, Ann. 1791. II. 196.

(3) Haüy.

(4) Gehlen, Jour. I. 383.

(5) Lelièvre, Jour. des min. N°. LI. 219.

Sa pesanteur spécifique est de 2.816 à 2.8549 (1). Sa poussière est blanche, légèrement rosacée (2). Au chalumeau elle bouillonne et se fond avec vivacité en un émail blanc demi-transparent et rempli de bulles. Avec le borax elle se dissout sans effervescence, mais elle ne le colore point (3). Fondue avec la soude elle donne, après une légère effervescence, une masse tachetée de rouge et de bleu; avec le sel microcosmique, elle se fond en un globule de couleur de perle (4).

Ce minéral fut d'abord appelé *lilalithe* parce que sa couleur tire sur celle du lilas. Klaproth après en avoir reconnu la composition lui donna le nom de *lépidolithe* ou *pierre d'écailles*, à raison de sa structure en petites lames écailleuses.

2e. ESPÈCE. *Le mica* (5).

Cette pierre forme une partie composante essentielle de beaucoup de montagnes. Elle a

(1) Klaproth et Haüy.

(2) Lelièvre, Jour. des min. LI. 219.

(3) *Ibid.*

(4) Ann. de chim. XXIV. 37.

(5) Kirwan. I. 210. Gmelin, *Nov. com. petropol.* XII. 549. Haüy. III. 208. Brochant. I. 402. Jameson. I. 541.

été pendant longtems connue sous les noms de *glacies mariæ* et de *verre de Moscovie*. Elle consiste en un grand nombre de lames minces, adhérentes entre elles et quelquefois d'une très-grande dimension. On a trouvé en Sibérie des feuilles de mica, ayant environ trois mètres dans chaque dimension. Le mica se rencontre quelquefois cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit dont les bases sont des rhombes ayant leurs angles de 120 et de 60°. La forme de la molécule intégrante est la même. Il se présente quelquefois en prismes droits dont les bases sont aussi des rectangles, et quelquefois on le trouve en prismes hexaèdres réguliers, ordinairement courts; mais il est beaucoup plus fréquemment en lames ou en écailles de figure ou de dimension indéterminables (1).

Les couleurs du mica sont le gris jaunâtre, le gris de cendres et le gris verdâtre; le vert noirâtre, le blanc d'argent, le brun de tombac, le noir brunâtre. L'éclat de ses cristaux est 4. A l'intérieur l'éclat est 3,4; cet éclat est ordinairement nacré ou gras, quelquefois demi-métallique. Sa cassure est parfaitement lamelleuse avec simple clivage; quelquefois la

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 296.

cassure est rayonnée. Les fragmens sont ordinairement en forme de plaques ; les variétés du mica à cassure lamelleuse se présentent en concrétions distinctes grenues. Les variétés à cassure rayonnée sont en concrétions distinctes cunéiformes. La transparence des lames minces est 4 ; la dureté est 6 ; les lames sont flexibles et élastiques ; souvent le mica absorbe l'eau ; sa pesanteur spécifique est de 2.6546 à 2.9342. Sa surface est lisse , mais sans onctuosité sensible ; sa poussière est grasse au toucher. Le mica se fond au chalumeau sans addition en un émail blanc, gris, vert ou noir ; ce dernier émail agit très-sensiblement sur le barreau aimanté (1). Le mica communique à la cire d'Espagne l'électricité résineuse par le frottement (2).

3e. ESPÈCE. *La pinite* (3).

Micarelle de Kirwan.

Ce minéral a reçu son nom de la mine dite

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 295. Bergman trouva cependant que le mica pur étoit infusible sans addition.

(2) *Ibid.*

(3) Kirwan. I. 212. Brochant. I. 456. Jameson. II. 552.

de Pini, à Schneeberg en Saxe, et c'est le seul lieu où il ait été jusqu'à présent trouvé.

La couleur de cette pierre est le gris noirâtre ; mais elle est souvent recouverte d'ocre de fer à sa surface. On la rencontre presque toujours cristallisée en prismes à six faces ayant leurs bords latéraux et leurs angles tronqués. La surface des cristaux est lisse. A l'intérieur l'éclat est 2, et c'est l'éclat gras. La cassure en longueur est inégale à grains fins. La cassure en travers est imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont quelquefois à bords obtus. La transparence est 1, la dureté 6. Elle se laisse tailler avec le couteau. Sa frangibilité est 4; sa pesanteur spécifique 2.980 (1). A la chaleur de 153° de Wedgewood, elle se fond en un verre noir compacte, rougeâtre à sa surface (2). Traitée au chalumeau sans addition, elle n'éprouve aucune altération.

4e. ESPÈCE. *Pot-Stone, la pierre ollaire* (3).

Cette pierre se trouve en couches à Côme dans le pays des grisons. On dit l'avoir aussi

(1) Kirwan.
(2) *Ibid.* Mineral. I. 212.
(3) *Ibid.* I. 155. Brochant. I. 405. Jameson. I. 345.

rencontrée dans d'autres lieux ; sa couleur est le gris verdâtre. On la trouve en masse. A l'intérieur son éclat est 2 ; c'est l'éclat nacré. Sa cassure est quelquefois lamelleuse à lames courbes. Quelquefois elle est imparfaitement schisteuse. Ses fragmens sont en formes de plaques. La pierre ollaire lamelleuse est composée de concrétions distinctes imparfaitement grenues. Elle est opaque ou n'a qu'une transparence de 1 ; sa dureté est de 4 à 6. Elle se laisse tailler facilement. Elle est grasse au toucher ; sa frangibilité est 6. Elle est très-réfractaire ; on s'en sert par conséquent avec avantage pour la construction des hauts fourneaux. On l'emploie aussi très-utilement pour en faire des marmites et autres ustensiles de cuisine, et c'est de là que lui est venu le nom de pierre ollaire.

5e. ESPÈCE. *La chlorite* (1).

Ce minéral est très-abondant dans les roches primitives. Werner divise l'espèce chlorite en quatre sous-espèces.

---

(1) Kirwan. I. 137. Brochant. I. 408. Jameson. I. 347.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La chlorite terreuse.*

Cette sous-espèce se trouve en Allemagne et en Suisse dans du schiste argileux. Sa couleur tient le milieu entre le vert de montagne et le vert noirâtre. Elle est composée de petites écailles; son éclat est 1 : c'est l'éclat nacré. Sa raclure est de couleur vert montagne et brillante. Elle adhère fortement à la peau. Elle est grasse au toucher. Elle est presque légère. Elle a beaucoup de rapports géologiques avec la terre verte.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La chlorite commune.*

Cette chlorite se rencontre dans diverses parties de la Saxe. Sa couleur est le vert noirâtre. Elle est en masse ; son éclat intérieur est 1,2 ; sa cassure est lamelleuse, passant à la cassure terreuse. Ses fragmens sont à bords obtus. Elle donne une raclure d'un vert plus clair que celui de sa couleur; sa dureté est 5. Elle est opaque, susceptible de se déliter; elle est onctueuse au toucher ; sa frangibilité est 4.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La chlorite schisteuse.*

Cette sous-espèce se rencontre en lits subor-

donnés au schiste argileux. Sa couleur est le vert noirâtre. A l'intérieur son éclat est 2. C'est l'éclat gras. Sa cassure est schisteuse à feuillets courbes. La cassure de celles des variétés qui ont le plus d'éclat passe à la cassure lamelleuse un peu écailleuse. Son clivage est double, ses fragmens sont schisteux. Cette pierre est opaque. Elle donne une raclure d'un vert de montagne. Elle est facile à casser et un peu onctueuse au toucher. Elle est plus pesante que la chlorite ordinaire.

4e. SOUS-ESPÈCE. *La chlorite lamelleuse.*

Cette sous-espèce n'a encore été trouvée jusqu'ici qu'en Suisse, au mont Saint-Gothard et dans l'île de Java (1). Sa couleur tient le milieu entre le vert de montagne et le vert noirâtre. On la rencontre en masse ; mais elle est ordinairement cristallisée en tables à six faces, en cylindres terminés par deux cônes et en doubles cônes à bases réunies. La surface de ses cristaux est striée. A l'extérieur l'éclat est 2. Celui intérieur est 3. C'est l'éclat nacré. Sa cassure est lamelleuse à clivage simple. Les fragmens ont la forme de plaques. Sa transparence est

(1) Jameson's *Mineralogy of the scottish isles.*

1,0. Cette pierre est tendre, facile à casser. Ses lames sont ordinairement flexibles. Elle est un peu grasse au toucher. Sa frangibilité est 4. Sa raclure est légèrement colorée.

On trouvera dans la table qui suit les parties constituantes des espèces précédentes, telles qu'on a pu jusqu'à présent les déterminer.

	LÉPIDOLITHE.				MICA.		PINITE.	CHLORITHE			
								Terreuse.	Commune.	Id.	Lamelleuse.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Silice	54.50	54	56	52.	48.	50.	29.5	50.	26.	41.15	35.0
Alumine	38.25	20	18	31.00	37.	35.	63.0	26.	18.5	6.13	18.0
Chaux			3	8.50	1.5	1.33		1.5		1.50	
Magnésie					1.5	1.33			8.	39.47	29.9
Oxide de fer		1		0.25	6.	7.	6.75	5.	43.	10.15	9.7
Oxide de manganèse	75	3	4								
Potasse	4.00	18	8	7.				17.5			
Muriate de potasse									2.		
Fluate de chaux		4									
Acide fluorique											
Eau			6		5.					1.50	2.7
Perte	2.50		5	1.25	1.	5.32	0.75		2.5	0.10	4.7
	100.00	100	100	100.00	100.0	100.00	100.00	100.0	100.0	100.00	100.0

(1) Klaproth, *Beitrage*. II. 195.

(2) Vauquelin, Jour. des min. N°. LI. 235.

(3) Vauquelin, Jour. de phys. LII. 345. Le minéral analysé s'appelle *chlorite blanche*; mais il ne paroit être, d'après ses parties constituantes, autre chose que la lépidolithe.

(4) Trommsdorf, Gehlen. I. 383. Cette espèce est décrite comme une lépidolithe blanche, et semble être le même minéral que la chlorite blanche de Vauquelin.

(5) Chenevix, Ann. de chim. XXVIII. 200. Elle est appelée *talc* par Chenevix, mais c'est évidemment le *mica*.

(6) Vauquelin, Haüy. III. 210.

(7) Klaproth, *Beitrage*. II. 227.

(8) Vauquelin, Haüy. III. 266.

(9) Vauquelin, *ibid.* p. 264.

(10) Hœpner, Crell, Ann. 1790. I. 56.

(11) Lampadius, *Handbuch zur chemischen analysen der mineral korper*.

FAMILLE XV. *Des trapps.*

Les espèces qui appartiennent à cette famille sont au nombre de six, savoir : le *diaspore*, la *hornblende*, le *basalte*, la *wacke*, la pierre sonnante ou le *klingstein*, et l'*argile ferrugineuse*.

1re. ESPÈCE. *Le diaspore* (1).

Ce n'est que par Lelièvre qu'on connoît ce minéral dont Haüy nous a donné la description. On ignore dans quelle partie de la France il fut trouvé. Sa couleur est le gris. On le rencontre en masses composées de lames légèrement curvilignes et faciles à séparer les unes des autres. Il est divisible en lames dans un autre sens formant avec les premières un angle de 130°. Son éclat est très-vif et cet éclat est nacré. Ce minéral raie le verre. Présenté en un petit fragment à la flamme d'une bougie, il pétille et se disperse en une multitude de parcelles (2). Sa pesanteur spécifique est 3.4324.

---

(1) Haüy, Minér. IV. 358. Brochant, Minér. II. 507. Vauquelin, Ann. de chim. XLII. 113.

(2) D'où lui est venu le nom que lui a donné Haüy.

2e. ESPÈCE. *La hornblende* (1).

Amphibole de Haüy.

Ce minéral entre comme partie constituante essentielle dans la composition de beaucoup de montagnes. On le trouve souvent amorphe, mais très-fréquemment aussi il se rencontre cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme rhomboïdal dont les pans sont inclinés entre eux de 124°.34′ et 55°.26′, et dont les bases ont leurs angles de 122°.56′ et de 57°.4′. La variété la plus commune est celle d'un prisme à 6 pans terminés par des sommets trièdres ou tétraèdres. Werner divise cette espèce en 4 sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La hornblende commune.*

Cette sous-espèce se rencontre principalement comme partie constituante essentielle dans les roches primitives comme dans la siénite et la pierre verte. Sa couleur est le noir grisâtre approchant quelquefois du gris et du noir de velours et quelquefois aussi du gris

(1) Kirwan. I. 213. Haüy. III. 58. Brochant. I. 415. Jameson. I. 356.

verdâtre. On la trouve tantôt en masse et tantôt cristallisée en prismes qui se coupent entre eux de manière à rendre difficile la détermination de leur figure. A l'intérieur son éclat est 3,4. C'est l'éclat nacré. La cassure est ordinairement lamelleuse ; quelquefois elle est rayonnée. La surface de la cassure est striée en longueur. Le clivage des variétés à cassure rayonnée est double. Les fragmens sont habituellement indéterminés. Quelquefois ils approchent de la forme rhomboïdale. La hornblende commune est composée de concrétions distinctes grenues. Les variétés noires sont opaques. La transparence des variétés vertes est 1. Cette sous-espèce de hornblende donne une raclure d'un vert de montagne. Sa dureté est de 8 à 6; sa frangibilité 1. Sa pesanteur spécifique de 3.6 à 3.83. Elle exhale lorsqu'on l'humecte une odeur amère. Au chalumeau elle se fond sans addition en un verre noir.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La hornblende du Labrador.*

Cette pierre se trouve dans l'île Saint-Paul, sur la côte du Labrador. Sa couleur est le noir brunâtre, le noir verdâtre, le rouge de cuivre et le noir grisâtre. On la trouve en masse et en morceaux arrondis. A l'intérieur

son éclat est de 1 à 3 : c'est un éclat demi-métallique. La cassure est lamelleuse à clivage double. Les fragmens sont quelquefois rhomboïdaux. Cette pierre est composée de concrétions distinctes lamellaires; elle est opaque; sa dureté est 7 ; sa frangibilité 4 , et sa pesanteur spécifique de 3.5857.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La hornblende schisteuse.*

Cette sous-espèce se trouve en lits dans le schiste argileux et elle est très-commune ; sa couleur tient le milieu entre le noir verdâtre et le noir de corbeau. On la rencontre en masse ; son éclat intérieur est 3,2 ; c'est l'éclat nacré ; sa cassure en grandes masses est schisteuse. Dans les petits morceaux elle est rayonnée à rayons divergens , en faisceaux ou entrelacés; ses fragmens sont quelquefois en plaques; sa raclure est d'un gris verdâtre ; sa dureté est 6; sa frangibilité 3.

4e. SOUS-ESPÈCE. *La hornblende basaltique.*

On trouve cette hornblende engagée dans le basalte et dans les wackes; sa couleur est le noir de velours; elle est toujours en cristaux isolés. La forme de ses cristaux est la même que celle

décrite comme caractère général de l'espèce ; car c'est à cette quatrième sous-espèce que se rapporte particulièrement l'amphibole de Haüy. La surface de la hornblende balsatique est lisse ; l'éclat de sa cassure principale est 4 ; celui de la cassure en travers est 2 , c'est l'éclat du verre. La cassure principale est parfaitement lamelleuse à lames droites avec clivage double obliquangle ; la cassure en travers est inégale à grains fins. Cette substance est opaque ; sa dureté est 7 ; elle est peu difficile à casser ; sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique 3.250 (1). Elle se fond au chalumeau en un verre noir, mais elle est plus réfractaire que la hornblende commune.

3e. ESPÈCE. *Le basalte* (2).

Ce minéral qui appartient aux roches stratiformes, se trouve en abondance dans presque tous les pays , mais il n'est nulle part aussi commun qu'en Ecosse ; ses couleurs sont le noir grisâtre , le gris de cendre inclinant au brun et quelquefois approchant du noir de corbeau. On le rencontre en masse. A l'intérieur

(1) Haüy.

(2) Kirwan. I. 231. Brochant. I. 430. Jameson. I. 369.

il est ordinairement mat, et si quelquefois son éclat est 1, cet éclat provient d'un mélange de particules étrangères ; sa cassure est le plus souvent inégale à gros grains ; quelquefois elle est imparfaitement conchoïde, et esquilleuse fine ; ses fragmens sont à bords peu aigus. Le basalte est très-souvent composé de concrétions distinctes en colonnes de diverses dimensions. Quelquefois il est en concrétions distinctes globuleuses et d'autres fois ces concrétions sont en plaques ; ordinairement ce minéral est opaque et quelquefois sa transparence est 1. Sa raclure est de couleur d'un gris de cendre clair ; sa dureté est de 8 à 9; il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 2.864 à 3.00 ; il se fond au chalumeau en un verre noir opaque.

4e. ESPÈCE. *La wacke* (1).

Cette espèce appartient, comme celle précédente, aux roches de formation stratiforme. La wacke s'y trouve en couches et en filons. Elle constitue la base de roches amygdaloïdes ; sa couleur est le gris verdâtre de différens degrés d'intensité. Elle se rencontre en masse et

(1) Kirwan. I. 223. Brochant. I. 434. Jameson. I. 376.

bulleuse. Elle est matte ou à peine avec un éclat de 1; sa cassure est unie, quelquefois imparfaitement conchoïde et d'autres fois inégale et terreuse; les fragmens sont à bords obtus. Cette pierre ne se présente jamais en concrétions distinctes. Elle est opaque, prenant par la raclure un éclat de 3; elle est facile à diviser; sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 2.535 à 2.893. Elle se fond au chalumeau comme le basalte.

5e. ESPÈCE. *La pierre sonnante, ou le klingstein* (1).

Ce minéral, très-commun en Allemagne, en Ecosse, etc. appartient, comme celui de l'espèce précédente, aux roches de formation stratiforme.

Sa couleur est le gris verdâtre foncé, passant quelquefois au gris jaunâtre et au gris de cendres. On le trouve en masse; l'éclat de sa cassure en travers est 1,0; celui de la cassure principale est 1,2; la cassure en travers est esquilleuse, passant tantôt à la cassure conchoïde et tantôt à la cassure unie. La cassure principale est schisteuse; ses fragmens sont le plus souvent

(1) Brochant. I. 437. Klaproth. III. 229. Jameson. I. 380.

à bords aigus; quelquefois ils sont en plaques. Le klingstein est composé de concrétions distinctes prismatiques irrégulières et en forme de tables; sa transparence est 1; sa dureté de 7 à 9. Il est facile à casser; sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique 2.575 (1). Cette pierre rend sous le marteau un son analogue à celui que donneroit une pièce de métal frappée de la même manière. Elle se fond aisément et donne un verre à-peu-près incolore.

6e. ESPÈCE. *L'argile ferrugineuse* (2).

Cette substance, que Werner a nommée ainsi à raison de la grande proportion d'oxide de fer qu'elle contient, et qui paroît avoir encore été dernièrement confondue avec la wacke, appartient également aux roches de formation stratiforme; sa couleur est le rouge brunâtre, approchant quelquefois du brun rougeâtre et du rouge de sang. Cette pierre est presque toujours bulleuse; elle est matte à l'intérieur; sa cassure est terreuse, fine, inclinant quelquefois à la cassure conchoïde; elle

(1) Klaproth.

(2) Jameson. II. 603.

est tendre, sa frangibilité est 3; elle est médiocrement pesante.

On trouvera dans la table qui suit l'indication des parties constituantes des espèces qui précèdent, autant que l'analyse a pu les donner.

	DIASPORE. (1)	HORNBLENDE commune. (2)	HORNBLENDE BASALTIQUE. (3)	(4)	BASALTE. (5)	(6)	PIERRE sonnante. (7)
Silice		37	42.	50.	48	44.50	57.25
Alumine	80	27	7.69	0.75	16	16.75	23.50
Chaux		5	8.80	9.75	9	9.50	2.75
Magnésie		3	10.90	19.25		2.25	
Potasse				0.50			
Soude					4	2.60	8.10
Oxide de fer	3	25	22.69	11.00	16	20.00	3.25
Oxide de manganèse			1.15	0.50		0.12	0.25
Oxide de chrôme				3.00			
Acide muriatique					1		
Eau	17		5.77	5.25	5	2.00	3.00
Perte		3	1.00		1	2.28	1.9
	100	100	100.00	100.00	100	100.00	100.00

(1) Vauquelin, Ann. de chim. XLII. 113.

(2) Hermann, *Beob. der Berlin.* V. 317.

(3) Laugier, Gehlen. IV. 538.

(4) Kennedy, Edim. Trans. V. 89.

(5) Klaproth, *Beitrage.* III. 253. Il trouva aussi des traces d'acide muriatique.

(6) Klaproth. II. 229.

FAMILLE XVI. *Des lithomarges.*

Cette famille consiste dans les espèces suivantes, savoir : *la terre verte*, *la lithomarge*, *le savon de montagne*, *la terre d'ombre* et *la terre jaune*. Toutes ces espèces sont tendres et savonneuses. Elles semblent être plutôt des mélanges mécaniques que des composés chimiques.

1re. ESPÈCE. *La terre verte* (1).

Ce minéral se trouve dans les cavités des amygdaloïdes et en couches superficielles; sa couleur est le vert céladon, passant quelquefois à d'autres variétés. On la trouve en masse et en morceaux globuleux; à l'intérieur elle est matte; sa cassure est unie; ses fragmens sont à bords obtus; elle prend par la raclure un éclat de 2; elle est très-tendre, facile à diviser; sa frangibilité est 4; elle est légère. Les peintres font usage de cette substance dont la couleur n'est point altérée par les acides.

---

(1) Kirwan. I. 196. Brochant. I. 445. Jameson. I. 388.

2e. ESPÈCE. *La lithomarge* (1).

Cette pierre se trouve en filons, en forme de nids et en lits dans différentes espèces de roches ; elle est très-commune. Werner divise cette espèce en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La lithomarge friable.*

Les couleurs de cette sous-espèce sont le blanc de neige, le blanc jaunâtre et le blanc rougeâtre. On la trouve en masse ; son éclat est à peine 1 ; ses parties sont pulvérulentes ou peu agglutinées, et quelquefois elle est composée de particules écailleuses fines ; elle est grasse au toucher ; elle happe fortement à la langue.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La lithomarge endurcie.*

Ses couleurs sont le blanc de neige, le blanc jaunâtre et le blanc rougeâtre ; le gris de perle, le bleu de prune et de lavande ; le rouge de chair et le jaune d'ocre. Les variétés blanches et celles rouges ne sont que d'une seule couleur. Dans les autres variétés ces couleurs se

(1) Kirwan. I. 187. Brochant. I. 447. Jameson. I. 390.

mélangent ensemble et présentent des dessins tachetés et nuagés. Cette sous-espèce de la lithomarge se rencontre en masse ; à l'intérieur elle est matte ; sa cassure est conchoïde ; elle prend par la raclure un éclat de 3 ; elle est très-tendre, facile à diviser ; sa frangibilité est 4 ; elle happe fortement a la langue ; elle est grasse au toucher, elle est légère.

3e. ESPÈCE. *Le savon de montagne* (1).

Ce minéral, qui n'a été trouvé jusqu'ici qu'à Olkutsck, en Pologne, et dans le Cornouailles, est toujours engagé dans des roches stratiformes.

Sa couleur est un noir de poix ou brunâtre ; on le rencontre en masse ; à l'intérieur il est mat ; sa cassure est terreuse à grain fin ; ses fragmens sont à bords obtus. Le savon de montagne est opaque ; il ne tache point ; il est écrivant sur le papier ; il prend par la raclure un éclat gras de 3 ; il est très-tendre, facile à diviser ; sa frangibilité est 4 ; il happe fortement à la langue.

---

(1) Brochant. I. 453. Jameson. I. 395. Bucholz, Gehlen, Jour. III. 597.

4e. ESPÈCE. *La terre d'ombre* (1).

On trouve cette espèce en couches dans l'île de Chypre; sa couleur tient le milieu entre le brun de foie et le brun jaunâtre foncé; ce minéral se rencontre en masse; sa cassure est conchoïde; les fragmens sont à bords obtus. Cette substance est très-tendre; elle happe un peu à la langue; elle est maigre au toucher. On en fait usage comme matière colorante dans la peinture.

5e. ESPÈCE. *La terre jaune* (2).

La terre jaune se trouve dans la Haute-Saxe, dans des montagnes stratiformes; sa couleur est le jaune d'ocre. Ce minéral se rencontre en masse; l'éclat de sa cassure principale est 1; dans sa cassure en travers il est mat; il prend par la raclure un éclat de 3; sa cassure principale est plus ou moins parfaitement schisteuse; sa cassure en travers est terreuse. Les fragmens sont en partie indéterminés et à bords obtus, et en partie en tables. Elle est tachante et même écrivante; elle est

(1) Jameson. II. 554.

(2) Kirwan. I. 294. Brochant. I. 455. Jameson. I. 397.

très-tendre, un peu onctueuse au toucher et presque légère ; elle happe à la langue ; on l'emploie dans les arts comme couleur jaune. Parmi ces cinq espèces de lithomarges il n'en a été analysé que deux, la terre verte et le savon de montagne. On en a reconnu la composition ainsi qu'il suit, savoir :

	TERRE VERTE. (1)	SAVON de montagne. (2)
Silice.....	53.	44.0
Alumine.....	12.	26.5
Chaux.....	2.5	0.5
Magnésie.....	3.5	
Oxide de fer.....	17.	8.0
Eau.....	11.	20.5
Perte.....	1.	5
	100.0	100.0

(1) Klaproth, Gehlen's. Jour. I. 656.
(2) Bucholz, *ibid.* III. 605.

Comme ces analyses ne sont point accompagnées de descriptions, on ne peut s'assurer jusqu'à quel point elles se rapportent à la terre verte et au savon de montagne.

FAMILLE XVII. *Des pierres savonneuses.*

Il y a sept espèces dans cette famille, savoir : *la magnésie native*, *le bol*, *la cimolite*, *le meerschaum* ou *écume de mer*, *la terre à foulon*, *la stéatite* et *le bildstein*.

1re. ESPÈCE. *La magnésie native* (1).

C'est au docteur Mitchell, minéralogiste anglais, qu'on doit la connoissance de la magnésie native : il la trouva à Robschütz, en Moravie, dans des roches de serpentine. C'est probablement une substance de la même nature que celle que Giobert a décrite en annonçant qu'elle se rencontroit à Baudissero, en Piémont, où on en fait usage comme terre à porcelaine.

Sa couleur est le gris jaunâtre passant au jaune de crême. Elle est marquée de taches

(1) Brochant. II. 499. Jameson. I. 403. Giobert, Jour. de phys. LX. 249.

d'un brun noirâtre. Cettte substance, dans le Piémont, est d'un blanc pur ; elle se rencontre en masse et tuberculeuse ; à l'intérieur elle est matte ; sa cassure en grandes masses est conchoïde applatie ; sa cassure en petits morceaux est esquilleuse. Les fragmens sont à bords aigus; elle est tendre. La magnésie native du Piémont se présente souvent en masses assez dures ; elle ne se divise pas facilement : sa frangibilité est 4 ; elle est maigre au toucher ; elle happe un peu à la langue ; elle est presque légère.

2e. ESPÈCE. *Le bol* (1).

C'est principalement dans l'île de Lemnos, à Sienne en Italie, et dans la Silésie que ce minéral a été rencontré. On le trouve en masse ; sa cassure est parfaitement conchoïde : à l'intérieur son éclat est 1 ; il devient 3 par la raclure ; sa transparence est 1,2,0, sa dureté est 4 ; il est facile à casser ; sa pesanteur spécifique est de 1.4 à 2 ; il acquiert du poli par le frottement ; il happe à la langue ; il est gras au toucher ; sa couleur est le jaune de crème passant au rouge brun et au rouge de chair ;

(1) Kirwan. I. 191. Brochant. I. 459. Jameson. I. 399.

il est quelquefois tacheté de noir et de brun. Lorsqu'on plonge cette substance desséchée dans l'eau, elle donne un léger bruit dû au dégagement de bulles d'air, et elle se divise ensuite sans former pâte avec l'eau.

3e. ESPÈCE. *La cimolite* (1).

M. Hawkins, voyageant dans les îles de l'Archipel, trouva cette pierre dans l'île d'Argentière, autrefois l'île de Cimolo. On l'y employoit au blanchiment des étoffes. C'est par lui que nous avons eu la connoissance de ce minéral dont Pline avoit fait mention sous le nom de *cimolia*. Sa couleur est le gris de perle; mais lorsqu'il a été exposé pendant quelque tems à l'air, il prend une couleur rougeâtre; sa contexture est terreuse, sa cassure est inégale. La cimolite est opaque; elle n'est pas sensiblement tachante; elle happe fortement à la langue; elle est tendre, difficile à rompre; sa pesanteur spécifique est 2.000; traitée au chalumeau elle blanchit entièrement.

(1) Brochant. I. 329. Klaproth. I. 299.

4e. ESPÈCE. *Le meerschaum* (1).

C'est auprès de Konie, dans la Natolie, qu'on retire cette substance de la terre. On l'y emploie à la fabrication des grosses pipes turques. Le produit de leur vente fournit à l'entretien d'un monastère de derviches, établi près du lieu où cette pierre se tire. On la trouve dans une grande fente large d'environ deux mètres dans une terre grise calcaire. Les ouvriers employés à son extraction assurent qu'elle se reproduit dans la fente (2) et qu'elle s'enfle d'elle-même sous forme d'écume (3). Cette substance, au moment où on la retire de la terre, est de la consistance de la cire, mais elle se durcit à l'air. Au feu cette pierre sue, il s'en exhale une vapeur fétide, elle devient dure et parfaitement blanche.

Sa couleur est le blanc jaunâtre, rarement le blanc de neige. On la trouve en masse; à l'intérieur elle est matte; elle prend par la

---

(1) Kirwan's *Min.* I. 144. Brochant I. 462. Jameson. I. 405.

(2) Reignegg, Phil. Mag. III. 165.

(3) D'où lui est venu le nom de *kiffhill*, ou plutôt *keff-kelli*, écume argileuse ou argile légère.

raclure un éclat de 3 ; sa cassure est terreuse à grain fin, passant à la cassure conchoïde applatie ; les fragmens sont à bords assez aigus ; elle est opaque, tendre, facile à se diviser ; sa frangibilité est 3 ; elle est grasse au toucher ; sa pesanteur spécifique est 1.600 (1).

5e. ESPÈCE. *La terre à foulon* (2).

Ce minéral se rencontre à l'état le plus parfait dans les contrées méridionales de l'Angleterre. On le trouve aussi dans la Haute-Saxe et en Suède.

Ses couleurs sont le blanc verdâtre, le gris verdâtre et le vert d'olive. Elle est quelquefois tachetée ; elle ne se présente qu'en masse ; à l'intérieur elle est matte : par sa raclure elle prend l'éclat 3 ; sa cassure est tantôt inégale, tantôt imparfaitement conchoïde et tantôt esquilleuse. Les fragmens sont indéterminés et à bords obtus ; ils sont aussi schisteux ; la terre à foulon est ordinairement opaque, très-tendre et facile à se diviser ; elle happe à peine à la langue ; elle est grasse au toucher, elle se divise en morceaux dans l'eau sans former pâte avec ce

(1) Klaproth.

(2) Kirwan. I. 184. Brochant. I. 464. Jameson. I. 409.

liquide ; elle se fond en une scorie brune spongieuse.

6e. ESPÈCE. *La stéatite* (1).

Quoique les anciens eussent fait mention de cette pierre, les minéralogistes n'y avoient cependant encore fait que peu d'attention à l'époque où Pott publia dans les mémoires de Berlin pour 1747, les expériences qu'il avoit faites sur cette substance.

Elle est ordinairement amorphe, mais quelquefois elle se rencontre cristallisée en prismes hexaèdres. Ses couleurs sont le blanc grisâtre, le blanc verdâtre, le blanc jaunâtre et le blanc rougeâtre. Elle est quelquefois tachetée; les faces latérales des cristaux sont striées en travers. A l'intérieur elle est matte ou avec un éclat de 1 ; l'éclat de sa raclure est 3, sa cassure est esquilleuse à grosses écailles : quelquefois elle est inégale, conchoïde et même tendant à la cassure fibreuse à larges fibres ; les fragmens sont à bords obtus. La transparence de la stéatite est 1,2. Elle est tendre, facile à diviser; sa frangibilité est 2. Elle ne happe point à la langue.

(1) Kirwan. I. 151. Pott, Mém. Berl. 1747, p. 57. Wiegleb, Jour. de phys. XXIX. 60. Lavoisier, Mém. part. 1778, p. 435. Brochant. I. 474. Jameson. I. 418.

Elle est grasse au toucher; sa pesanteur spécifique est 2.614; elle est infusible au chalumeau sans addition; mais elle y perd sa couleur et se durcit.

7e. ESPÈCE. *Le bildstein, ou pierre à figure* (1).

Ce minéral, qui fut originairement classé parmi les stéatites, nous est apporté de la Chine et toujours coupé en figures diverses d'où lui vient son nom. Ce fut par l'analyse qu'en fit Klaproth que l'attention des minéralogistes se porta pour la première fois sur cette substance; ses couleurs sont le gris verdâtre, le gris jaunâtre, le brun jaunâtre; il s'en présente quelques variétés de couleur d'un rouge de chair et il en est quelques-unes qui sont tachetées. On rencontre le bildstein en masse; à l'intérieur son éclat est à peine 1; sa cassure est parfaitement esquilleuse, tendant à la cassure schisteuse. Les fragmens sont quelquefois anguleux indéterminés, à bords assez aigus, et quelquefois ils sont schisteux. La transparence est 2: cette substance est tendre, très-tendre,

(1) Jameson, II. 604. Klaproth, *Beitrage*. II. 184. Vauquelin, Ann. de chim. XLIX. 77.

presque grasse au toucher ; sa pesanteur spécifique varie de 2.785 à 2.818 (1).

On a réuni dans la table qui suit les parties constituantes de ces espèces, telles qu'elles ont pu être reconnues par l'analyse.

---

(1) Klaproth.

	Magnésie native.		Bol.	Cimolite.	Ecume de mer.		Terre à foulon.	STÉATITE.				BILDSTEIN.		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(6)	(7)	(7)	(8)	(8)	(9)	(10)	(11)
Silice		15.6	47.0	63.00	50.50	41.	51.8	59.5	48.0	61.25	64	54.00	62.	56
Alumine			19.0	23.00			25.0		14.	1.	3	36.00	24.	29
Chaux					0.50	0.50				0.75			1.	2
Magnésie	51.0	68.0			17.25	18.25		30.5	20.5	26.25	22			
Oxide de fer	Trace		5.4	1.25			3.7	2.5	1.	1.	5	0.75	0.5	1
Potasse														7
Acide carboniq.	47.4	12.0			5.00									
Sulfate de chaux.		1.6												
Carb^te de chaux.			5.4				3.3							
Carb^te de magn.			6.2				0.7							
Eau		3.0	17.0	12.00	25.00	39.00	15.5	5.5	15.5	6.	6	5.5	10.	5
Perte	1.6			0.75	1.75	1.25		2.	1.	3.75		3.75	2.5	
	100.0	100.2	100.0	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.00	100	100.00	100.0	100

(1) Dr. Mitchell et Lampadius. Jameson. I. 404.
(2) Giobert, Jour. de phys. LX. 258.
(3) Bol de Lemnos, Bergman. IV. 157.
(4) Klaproth, *Beitrage*. I. 299.
(5) Klaproth, *ibid*. II. 174 et 175.
(6) Du Hampshire. Bergman. IV. 157.
(7) Le premier échantillon du Bayreuth; le second du Cornouailles. Klaproth. II. 179 et 183.
(8) Craie de Briançon. Vauquelin, Ann. de chim. XLIX. 83.
(9) Vauquelin, *ibid*. p. 78.
(10) Klaproth, *Beitrage*. II. 187 et 189.
(11) Vauquelin, Ann. de chim. XLIX. 83.

Il est à remarquer que la stéatite et le bildstein ne présentent point de rapports marquans dans leur composition, quoique ces deux substances aient beaucoup de ressemblance entre elles par leurs caractères extérieurs, et cette circonstance nous fait voir que la magnésie et l'alumine peuvent souvent faire à-peu-près les mêmes fonctions.

FAMILLE XVII. *Des talcs.*

Cette famille comprend cinq espèces, savoir: *le néphrite*, *la serpentine*, *le schillerstein*, *le talc* et *l'asbeste*. La plupart de ces espèces sont divisées en sous-espèces pour la facilité de la description.

1re. ESPÈCE. *Le néphrite* (1).

Cette pierre appelée autrefois *lapis nephriticus*, étoit très-renommée pour ses vertus médicales. On la trouve en Egypte, dans la Chine, en Amérique ainsi que dans ls monta gns de

(1) Kirwan. I. 171. Bartolin, *de Lapide nephritico.* Lehmann. *Nov. com. petropol.* X. 381. Hœpfner, Hist. nat. de la Suisse. I. 251. Brochant. I. 467. Jameson. I. 412.

la Sibérie et de la Hongrie. Elle est tantôt adhérente aux roches et tantôt détachée en morceaux arrondis. Werner a partagé cette espèce en deux sous-espèces, le *néphrite commun* et la *pierre de hache*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le néphrite commun.*

Sa couleur est le vert poireau, et quelquefois c'est un blanc verdâtre. Ce néphrite se trouve en masse et en morceaux arrondis; à l'intérieur, il est ordinairement mat; quelquefois son éclat est 1, cet éclat, qui est d'un blanc argentin, est dû à un mélange de particules de talc et d'asbeste. Sa cassure est esquilleuse à grandes écailles qui sont d'un blanc verdâtre. Les fragmens sont à bords peu aigus; la transparence est 2, la dureté 9, la frangibilité 2. Cette substance est un peu onctueuse au toucher et facile à casser; elle est susceptible de prendre un bon poli, mais d'un aspect gras et huileux; on la taille pour en faire des manches de couteau, des poignées de sabres, etc.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La pierre de hache.*

La couleur de ce minéral tient le milieu entre le vert de montagne et le vert poireau.

On le trouve en masse ; à l'intérieur son éclat est 1 ; sa cassure en grand est schisteuse, en petit elle est esquilleuse. Ses fragmens sont en forme de plaques ; sa transparence est 2 et sa dureté 5. Cette pierre n'est pas très-facile à casser. Sa frangibilité est 2. Les habitans de la nouvelle Zélande en font des casse-têtes, des haches, etc.

2e. ESPÈCE. *La serpentine* (1).

Cette pierre se trouve en masses amorphes, formant des couches subordonnées dans les roches primitives, ou même des montagnes entières. Elle existe en abondance dans beaucoup de pays, particulièrement à Zœblitz dans la Haute-Saxe, et à Portsoy en Ecosse où elle est connue sous le nom de *marbre de Portsoy*. Werner a partagé l'espèce serpentine en deux sous-espèces ; *la serpentine commune* et *la serpentine noble*.

(1) Kirwan. I. 156. Margraf, Mém. Berl. 1759, p. 3. Bayen, Jour. de phys. XIII. 46. Mayer, Crell, Ann. 1789. II. 416. Brochant. I. 481. Jameson. I. 421.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La serpentine commune.*

Les couleurs de cette sous-espèce sont le vert, le jaune et le rouge, de nuances variées. La plupart de ces couleurs sont ordinairement mélangées et présentent des dessins rubanés, pointillés et nuagés. Cette pierre se trouve en masse; à l'intérieur elle est matte ou avec un éclat de 1; sa cassure est tantôt esquilleuse, tantôt conchoïde applatie, et tantôt inégale à grain fin, passant à la cassure unie. Sa transparence est 1, sa dureté de 6 à 7, passant au demi-dur. Sa frangibilité est 3, elle est un peu grasse au toucher; sa pesanteur spécifique est de 2.574 à 2.709, Elle est infusible au chalumeau sans addition.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La serpentine noble.*

Sa couleur est un vert poireau foncé passant au vert noirâtre. On la trouve en masse; à l'intérieur son éclat est 2, quelquefois 1; c'est un éclat gras; sa cassure est tantôt conchoïde et tantôt esquilleuse. Les fragmens, dans la variété à cassure conchoïde, sont à bords très-aigus; dans la variété à cassure esquilleuse ils le sont moins; sa transparence est 2; elle est presque grasse

au toucher ; elle est tendre, médiocrement pesante.

3e. ESPÈCE. *Le schillerstein* (1).

Ce minéral se rencontre dans des couches de serpentine, et paroît être la serpentine à l'état de cristallisation ou à-peu-près à cet état.

Sa couleur est le vert d'olive. On la rencontre en masse ; son éclat est 3, passant à l'éclat demi-métallique. Sa cassure est parfaitement rayonnée, elle est à simple clivage. Cette substance est quelquefois composée de concrétions distinctes à gros grains. Elle est tendre, légèrement cassante ; sa frangibilité est 4, elle est médiocrement pesante.

4e. ESPÈCE. *Le talc* (2).

Cette pierre a quelque rapport avec le mica ; mais on l'en distingue aisément. Werner partage cette espèce en trois sous-espèces.

---

(1) Jameson. I. 429.

(2) Kirwan. I. 150. Pott, Mém. Berl. 1746, p. 65. Haüy. III. 252. Brochant. I. 486. Jameson, I. 430.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le talc écailleux.*

Talcite de Kirwan.

Cette variété est sous la forme de petites écailles ayant à peine de la cohérence; son éclat est de 1 à 2, c'est un éclat nacré. Ce talc est léger, il adhère aux doigts. En le frottant sur la peau, il la rend luisante; sa couleur est entre le blanc verdâtre et le gris verdâtre.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le talc commun, talc de Venise.*

Ce talc se rencontre dans des roches de serpentine; ses couleurs sont le vert pomme, le blanc verdâtre, le blanc d'argent et le vert d'asperge. On le trouve en masse ou en cristaux qui sont de très-petites tables; son éclat est 4,3; à l'intérieur il est nacré et quelquefois demi-métallique; sa cassure est lamelleuse à lames droites et courbes. Ses fragmens sont cunéiformes, rarement esquilleux. Le clivage est simple. La transparence est 2; dans les lames minces elle est 4. Cette substance est quelquefois composée de concrétions distinctes grenues. Elle est à feuillets flexibles, mais non élastiques; elle est très-tendre, facile à diviser; sa frangibilité est 5, elle est très-grasse au toucher; sa pesanteur spécifique est de 2.7 à 2.8. Elle

est infusible au chalumeau sans addition. C'est cette propriété qui la distingue de la chlorite.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le talc endurci.*

On trouve cette sous-espèce, comme la précédente, dans les montagnes primitives : sa couleur est le gris verdâtre. Elle se rencontre en masse; son éclat est 3,2, c'est l'éclat nacré; sa cassure tient le milieu entre celle imparfaitement lamelleuse et la cassure schisteuse à feuillets courbes. Les fragmens sont schisteux; la transparence est 1,2. Ce talc est tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 3 : il est gras au toucher. Il a beaucoup de rapport avec la pierre ollaire.

5e. ESPÈCE. *L'asbeste* (1).

Les anciens eurent connoissance de ce minéral : ils faisoient avec l'une de ses variétés une espèce de toile qui étoit devenue fameuse parmi eux à raison de son incombustibilité. On trouve l'asbeste dans les montagnes primi-

(1) Kirwan. I. 159. Bergman. IV. 160. Plot, Phil. Trans. XV. 1051. Nebel, Jour. de phys. II. 62. *Ibid.* III. 367. Haüy. III. 245. Brochant. I. 492. Jameson. I. 438.

tives, et spécialement dans des roches de serpentine qu'il traverse en veines minces. Werner divise cette espèce en quatre sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'asbeste élastique, ou liége de montagne.*

Les couleurs de cette sous-espèce sont le gris jaunâtre, le blanc jaunâtre, le blanc grisâtre, le gris cendré pâle, le brun jaunâtre et le jaune de crême. Quelquefois elle présente des taches jaunes d'ocre. On la trouve en masse et en plaques; à l'intérieur elle est matte ou avec un éclat de 1; la raclure prend un éclat de 3; sa cassure est fibreuse à fibres très-fines entrelacées irrégulièrement, ce qui, à la première inspection lui donne l'apparence d'une cassure inégale à grain fin. Cet asbeste est opaque ou n'ayant qu'une transparence de 1; il est très-tendre et reçoit l'impression de l'ongle; il se divise facilement, il est flexible et élastique; sa frangibilité est 1. Il donne un cri particulier lorsqu'on le manie. Il est maigre au toucher; sa pesanteur spécifique est de 0.993 à 0.680 (1). Il ne se fond qu'avec difficulté au chalumeau.

(1) Bergman.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'amianthe.*

Les couleurs de cette sous-espèce sont le blanc verdâtre, le gris verdâtre, le vert d'olive et quelquefois le rouge de sang. On trouve l'amianthe en masse, en plaques et en cristaux capillaires; à l'intérieur son éclat est 2,3 et 4. Dans quelques cas c'est l'éclat nacré; sa cassure est fibreuse à fibres parallèles très-déliées; les fragmens sont esquilleux à esquilles minces; sa transparence est 1,2. Cette substance est très-tendre, facile à se diviser, flexible et un peu élastique; sa frangibilité est 2, sa pesanteur spécifique de 0.9888 à 2.3134; elle se fond difficilement au chalumeau.

3e. SOUS-ESPÈCE. *L'asbeste commun.*

Les couleurs de cet asbeste sont le vert poireau foncé et le vert de montagne; le gris verdâtre. On le trouve en masse et en cristaux capillaires. A l'intérieur son éclat est 2, c'est un éclat nacré; sa cassure est rayonnée à rayons parallèles, et fibreuse à fibres courbes parallèles; les fragmens sont esquilleux; la transparence est 1,2. Cette substance est tendre; sa frangibilité est 2; elle n'est pas flexible; elle est un peu onctueuse au toucher : sa pesanteur

spécifique est de 2.347 à 2.995; elle se fond au chalumeau en une scorie d'un noir grisâtre, mais très difficilement.

4°. SOUS-ESPÈCE. *L'asbeste ligniforme, ou le bois de montagne.*

La couleur de cet asbeste est le brun de bois; on le trouve en masse et en plaques. A l'intérieur son éclat est 1; sa cassure en grand est lamelleuse à lames courbes; sa cassure en petit est fibreuse à fibres entrelacées; les fragmens sont schisteux. Cette substance est tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 2. Elle est un peu flexible et élastique, elle est maigre au toucher; elle est légère.

On a présenté dans la table qui suit les parties constituantes des espèces de la famille des talcs, d'après les analyses qu'on en a faites.

	Néphrite. (1)	Serpentine. (2)	Talc commun. (3)	Liége de montagne. (4)	(4)	Amianthe. (5)	(5)	(5)	(6)	Asbeste commun. (7)
Silice	47	28.	62.	62.0	56.2	64.0	64.	72.0	59.	63.9
Alumine	4	23.	1.5	2.8	2.0	2.7	3.3	3.3	3.	1.1
Chaux	2	0.5		10.0	12.7	13.9	6.9	10.5	9.5	12.8
Magnésie	38	34.5	27.	22.0	26.1	17.2	18.6	12.9	25.0	16.0
Oxide de fer	9	4.5	3.5	3.2	3.0	2.2	1.2	1.3	2.25	6.0
Barite							6.0			
Eau		10.5	6.							
Perte										
	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00	100.0

(1) Hœpfner. La chaux et la magnésie étoient à l'état de carbonate.

(2) Chenevix, Ann. de chim. XXVIII. 199.

(3) Vauquelin, Ann. de chim. XLIX. 77.

(4) Bergman. IV. 169 et 170. La magnésie et la chaux étoient à l'état de carbonates.

(5) Bergman. *Ibid.* p. 161, 164 et 168. La magnésie et la chaux étoient à l'état de carbonates. Le premier échantillon venoit de Sartwik en Dalécarlie; le second de la Tarentaise; le troisième de Corias dans l'Asturie.

(6) Chenevix, Ann. de chim. XXVIII. 201.

(7) Bergman. IV. 170. De Grœnge, en Dalécarlie.

FAMILLE XIX. *Des actinolites.*

Cette famille se compose des six espèces suivantes, savoir : *l'actinolite*, *la smaragdite*, *la trémolite*, *la cyanite*, *la sahlite* et *le schalstein.*

1re. ESPÈCE. *L'actinolite* (1).

Strahlstein de Werner.

Ce minéral se trouve principalement en lits dans des montagnes primitives. Werner partage cette espèce en trois sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'actinolite asbestiforme.*

Les couleurs de cette sous-espèce sont le gris verdâtre, le vert de montagne, le bleu de smalt, le vert d'olive, le brun jaunâtre et le brun de foie. On la rencontre en masse et en cristaux capillaires qui sont quelquefois un peu flexibles et élastiques ; son éclat à l'intérieur est 2 ; c'est un éclat nacré ; sa cassure tient le milieu entre la cassure fibreuse et la cassure rayonnée à rayons en faisceaux. Les fragmens sont cunéiformes. Cette substance

(1) Brochant. I. 504. Haüy. III. 73. Jameson. I. 455.

se présente souvent en concrétions distinctes cunéiformes; sa transparence est 1,0; elle est tendre et facile à casser : sa frangibilité est 2; sa pesanteur spécifique varie de 2.584 à 2.916. Elle se fond au chalumeau en une scorie de couleur grise ou noire.

2°. SOUS-ESPÈCE. *L'actinolite commune.*

Sa couleur la plus ordinaire est le vert poireau; quelquefois c'est le vert pistache, le vert d'olive et le vert noirâtre. On la trouve en masse et cristallisée en prismes hexaèdres très-obliquangles. Le forme primitive de ses cristaux est, suivant Haüy, un prisme à bases rhombes et il présume que cette forme est la même que la forme primitive de la hornblende. Les cristaux sont souvent striés en longueur; ils sont grands et le plus communément aciculaires : l'éclat à l'extérieur est 4, à l'intérieur il est 3; cet éclat tient le milieu entre l'éclat gras et l'éclat du verre. Sa cassure est ordinairement rayonnée à rayons plus ou moins parallèles ou divergens en faisceaux. Quelquefois la cassure est lamelleuse avec un clivage double indistinct. Les fragmens sont quelquefois cunéiformes et esquilleux. Cette sous-espèce d'actinolite se présente en concrétions distinctes cunéiformes. La transparence des

variétés en masse est entre 2 et 1 ; la transparence des cristaux est 4. Sa dureté est 8; elle est assez facile à casser; sa frangibilité est 2, sa pesanteur spécifique est de 3 à 3.310.

3e. SOUS-ESPÈCE. *L'actinolite vitreuse.*

Sa couleur principale est le vert de montagne passant au gris verdâtre et au vert d'émeraude. On trouve cette actinolite en masse ou cristallisée en prismes à six faces minces : son éclat est 3 , c'est l'éclat du verre ; la cassure est fibreuse à fibres entrelacées, et quelquefois elle est rayonnée en rayons scapiformes divergens. Les fragmens sont esquilleux et cunéiformes ; elle se présente en concrétions distinctes prismatiques qui en renferment de plus petites. Sa transparence est 2. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4, elle se fend en travers. Elle est demi-dure ; sa pesanteur spécifique est de 2.95 à 3.903.

2e. ESPÈCE. *La smaragdite* (1).

L'actinolite grenue de Werner; *Diallage* de Haüy.

Ce minéral que Saussure observa le premier,

(1) Brochant. II. 506. Haüy. III. 125. Jameson. II. 605.

a été trouvé en Corse et dans la Styrie. Sa couleur est le vert pré, passant quelquefois au vert d'émeraude. On le trouve en masse et disséminé. A l'intérieur son éclat est 3 ; sa cassure est lamelleuse à clivage simple. Il se présente en concrétions distinctes grenues. Sa transparence est 2, sa dureté 7 ; il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est 3.

3e. ESPÈCE. *La trémolite* (1).

Grammatite de Haüy.

Cette pierre se rencontre principalement dans les montagnes primitives; elle y est ordinairement au milieu d'une pierre calcaire grenue; elle tire son nom de celui de Trémola en Suisse, où elle fut observée pour la première fois. Werner divise cette espèce en trois sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La trémolite asbestiforme.*

Ses couleurs sont le blanc jaunâtre et aussi le blanc grisâtre, le blanc rougeâtre et le blanc verdâtre. On trouve cette trémolite en masse et en cristaux capillaires. Son éclat à l'intérieur

(1) Brochant. I. 514. Haüy. III. 227. Jameson. I. 464.

est 2, c'est un éclat nacré; sa cassure est fibreuse à fibres fines, ou droites ou divergentes en faisceaux. Les fragmens sont esquilleux et cunéiformes. Cette pierre se présente en concrétions prismatiques cunéiformes. Sa transparence est 1; elle est très-tendre. Sa frangibilité est 5; elle est facile à se diviser.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La trémolite commune.*

Ses couleurs sont le blanc grisâtre, le blanc verdâtre, le blanc jaunâtre et le blanc rougeâtre; le vert d'asperge pâle; le gris de fumée foncé. On la rencontre tantôt en masse, et tantôt cristallisée; la forme primitive de ses cristaux est, suivant Haüy, un prisme oblique à bases rhombes dont les pans sont inclinés entre eux de 126°.53'.12'' d'une part et de 53°.7'.48'' de l'autre. La forme la plus ordinaire des cristaux de cette sous-espèce est celle d'un prisme tétraèdre à sommets dièdres. Assez souvent deux des bords du prisme ou tous les quatre sont aigus, quelquefois ils sont tronqués. Les cristaux sont de moyenne grandeur et petits à l'intérieur. L'éclat est 3,2, c'est l'éclat nacré. La cassure de cette trémolite est tantôt rayonnée à rayons larges et tantôt lamelleuse. Les surfaces de l'une et de l'autre de ces cassures sont

striées. La cassure lamelleuse paroît avoir un clivage double s'entrecoupant longitudinalement ; la cassure en travers est inégale. Les fragmens sont ordinairement indéterminés, quelquefois un peu cubiques : la variété de cette sous-espèce de trémolite qui est en masse, se présente en concrétions distinctes grenues ; sa transparence est 2, celle de ses cristaux est 3; elle est demi-dure. Sa frangibilité est 4, elle est médiocrement pesante.

5e. SOUS-ESPÈCE. *La trémolite vitreuse.*

Ses couleurs sont le blanc jaunâtre, le blanc rougeâtre, le blanc grisâtre et le blanc verdâtre. On la trouve en masse et cristallisée. A l'intérieur, son éclat est 3, passant à l'éclat 2. Cet éclat est nacré. La cassure est rayonnée à rayons très-étroits. Elle a des déchirures en travers, parallèles, obliques, comme la schorlite. Ses fragmens sont ordinairement esquilleux. Cette trémolite est composée de concrétions distinctes prismatiques minces qui se réunissent en concrétions épaisses. Sa transparence est 2 ; sa frangibilité, 6. Elle est facile à casser. Traitée au chalumeau, elle se fond sans addition en une scorie blanche bulleuse.

4e. ESPÈCE. *La cyanite* (1).

Sappare de Saussure; *Disthène* de Haüy.

Cette pierre fut décrite pour la première fois par Saussure le fils, qui lui donna le nom de *sappare* (2). On la trouve communément dans le talc et dans le schiste micacé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme oblique quadrilatère, dont les pans sont inclinés entre eux de 103°. La base forme avec l'un des pans du prisme le même angle de 103° et un angle de 77° avec le pan opposé. La cyanite se présente quelquefois cristallisée en prismes hexaèdres (3).

Sa couleur principale est le bleu, dont les variétés sont le bleu de ciel, le bleu de Prusse, le bleu de smalt. Cette couleur passe souvent aussi au blanc de lait, au gris bleuâtre et au gris de perle. Il y en a quelques échantillons qui sont entièrement bleus, et d'autres qui ne sont que tachetés de cette couleur. Cette substance se rencontre en masse et cristallisée.

---

(1) Kirwan. I. 209. Sage, Jour. de phys. XXXV. 39. Haüy. III. 220. Brochant. I 501. Jameson. I. 451.

(2) Jour. de phys. XXXIV. 213.

(3) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 282.

A l'intérieur, son éclat est 3,4; c'est l'éclat nacré. Sa cassure est rayonnée à rayons très-larges, divergens et entrelacés. Cette cassure passe quelquefois à la cassure rayonnée à rayons courbes. La cassure des cristaux est lamelleuse, avec un clivage triple. Les fragmens sont schisteux, esquilleux, cunéiformes et quelquefois rhomboïdaux imparfaits. Cette pierre se présente en concrétions distinctes cunéiformes. Sa transparence est 2,4. Elle est à réfraction simple. Elle est légèrement flexible. Sa dureté est de 6 à 8. Elle est un peu grasse au toucher. Sa pesanteur spécifique est de 3.517 à 3.622. Elle est infusible au chalumeau sans addition.

5e. ESPÈCE. *La sahlite* (1).

Malacolithe d'Abildgaard et de Haüy.

Ce minéral fut observé pour la première fois dans la mine d'argent de Sahla, en Westermanie, d'où elle a reçu le nom de *sahlite*. On l'a trouvée depuis en Norwège. La couleur de cette pierre est le gris verdâtre clair. On la trouve en masse. A l'intérieur, son

(1) Haüy. IV. 379. Brochant. II. 518. Jameson. II. 555. Bournon, Journ. des min. N°. LXXIV. 108.

éclat est 3,4. Sa cassure principale est lamelleuse, à clivage triple. Les fragmens sont souvent rhomboïdaux. La sahlite se présente en concrétions distinctes grenues à gros grains. Sa transparence est 1. Elle est demi-dure, facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique, de 3.2368 à 3.2307 (1). Elle se fond au chalumeau en un verre transparent. Haüy a fait voir que dans sa structure elle a une ressemblance frappante avec l'augite.

6e. ESPÈCE. *Les chalstein* (2).

Tafelspath.

Ce minéral n'a encore été trouvé jusqu'à présent que dans le bannat de Temeswar. Sa couleur est le blanc grisâtre, passant au blanc verdâtre, au blanc jaunâtre et au blanc rougeâtre. Cette pierre se rencontre en masse. L'éclat de sa cassure principale est 3. C'est un éclat nacré. La cassure principale est lamelleuse, avec tendance à la cassure esquilleuse et à la cassure fibreuse à grosses fibres. Le clivage est simple. Ce

(1) Haüy et Dandrada.

(2) Jameson. I. 519. Klaproth. III. 289.

minéral se présente en concrétions distinctes, à lames droites, minces, réunies en grandes concrétions prismatiques brunes. Sa transparence est 2. Il est demi-dur et facile à casser. Sa frangibilité est 4. Il est médiocrement pesant. On a établi dans la table qui suit les parties constituantes des espèces précédentes, telles qu'elles ont été déterminées par l'analyse.

	Smaragdite.	TRÉMOLITE.		CYANITE.		SAHLITE.	Schalstein.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Silice	50.	65.	51.5	30	38.8	53	50
Alumine	11.		0.5	55	55.5	3	
Chaux	13.	18.00	32.0	2	0.5	20	45
Magnésie	6.	10.33		2		19	
Soude			8.5				
Oxide de fer	5.5	0.16	0.5	6	2.75		
Oxide de manganèse						4	
Oxide de chrôme	7.5						
Oxide de cuivre	1.5						
Acide carbonique			5.0				
Eau		6.50			0.75		
Perte	5.5	0.01	2.0	5	1.7	1	5
	100.0	100.00	100.0	100	100.00	100	100

(1) Vauquelin, Ann. de chim. XXX. 106.
(2) Klaproth, Crell, Ann. 1790. I. 54.
(3) Kennedy, Phil. Mag. XIV. 315.
(4) Saussure, junior, Jour. de phys. 1793. II. 13.
(5) Laugier, Gehlen, Jour. IV. 535.
(6) Vauquelin, Haüy. IV. 382.
(7) Klaproth. III. 291.

FAMILLE XX. *Des gadolinites.*

Quoique le minéral appelé gadolinite soit classé par Werner parmi les mines de fer, cependant, comme il est presque le seul connu pour contenir l'yttria, il pourra paroître convenable d'en insérer ici la description.

1re. ESPÈCE. *La gadolinite* (1).

Ce minéral, découvert à Ytterby, en Suède, par le capitaine Arhenius, qui le trouva engagé dans un feldspath blanc, a reçu le nom de *gadolinite*, parce que Gadolin fut le premier chimiste qui l'examina, et qui en reconnut la composition. Sa couleur est le noir de velours, passant quelquefois au brun. On rencontre la gadolinite en masse. Son éclat est 5; c'est l'éclat du verre. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Sa dureté est 10. Elle raie le quartz. Cette pierre est opaque, facile à casser. Sa pesanteur spécifique est 4.0497. Lorsqu'on la met dans l'acide nitrique étendu d'eau, elle s'y décolore; et si on fait chauffer

(1) Haüy. III. 141. Brochant. II. 512. Klaproth. III. 52. Jameson. II. 570.

l'acide, elle se convertit en une espèce de gelée. Au chalumeau, elle décrépite et prend une couleur rouge blanchâtre ; mais elle ne se fond pas ; traitée avec le borax, elle se fond en un verre de couleur jaune de topaze. Cette substance a une action sensible sur le barreau aimanté. Elle est composée ainsi qu'il suit :

	(1)	(2)	(3)
Yttria	47.5	35.0	59.75
Silice	25.0	25.5	21.25
Chaux		2.0	
Alumine	4.5		0.50
Oxide de fer	18.0	25.0	18.00
Oxide de manganèse .		2.0	
Eau		10.5	
Perte	5.0		0.50
	100.0	100.0	100.00

(1) Ekeberg, Crell, Ann. 1799 II. 67.
(2) Vauquelin, Ann. de chim. XXXVI. 152.
(3) Klaproth, *Beitrage*. III. 65.

ORDRE II. *Pierres salines.*

On comprend dans cet ordre tous les minéraux qui ont une base terreuse combinée avec un acide, et par conséquent il se compose des sels, tels qu'ils ont été décrits dans la première partie de cet ouvrage; mais comme ces sels se rencontrent natifs dans des états auxquels on ne peut pas toujours les amener par l'art, il sera nécessaire de les considérer ici sous le point de vue de leur existence dans le sein de la terre. Il n'a encore été trouvé jusqu'ici que cinq terres à l'état de combinaison native avec un acide; ce sont la chaux, la barite, la strontiane, la magnésie et l'alumine. Il en résulte que les substances salines se divisent naturellement en cinq genres. On pourroit classer, d'après leurs caractères extérieurs, les espèces appartenant à chacun des genres; mais comme leurs parties constituantes fournissent des traits caractéristiques bien marqués et bien importans, il nous semble que notre objet sera plus convenablement rempli en rangeant chaque minéral selon sa composition, et c'est de cette manière que les différentes pierres salines se trouvent établies dans la table qui suit (1).

(1) Jameson's *Mineralogy*. II. 591.

TABLE DES ESPÈCES.

GENRE I. *Sels calcaires.*

I. Famille des carbonates.

a. Carbonates à-peu-près purs.

Le lait de montagne.
La craie.
La pierre calcaire.
Le tuf calcaire.
L'écume de terre.
Le spath schisteux.
L'arragonite.

b. Carbonates combinés avec un corps étranger.

Le spath brunissant.
La dolomite.
Le spath magnésien.
La pierre puante.
La marne.
Le schiste marno-bitumineux.

II. Famille des phosphates.

L'apatite.
La pierre d'asperge.
La phosphorite.

III. Famille des fluates.

Le fluate de chaux.

IV. Famille des sulfates.

Le gypse.
La sélénite.
Le spath cubique.
L'anhydrite.

V. Famille des borates.

La datholite.

GENRE II. *Sels baritiques.*

Carbonate.
Sulfate.

GENRE III. *Sels de strontiane.*

Carbonate.
Sulfate.

GENRE IV. *Sels magnésiens.*

Carbonate.
Sulfate.
Borate.

GENRE V. *Sels alumineux.*

Alun.
Mellate.
Cryolite.

Les minéraux qui appartiennent à ce second ordre se distinguent sans beaucoup de difficulté de ceux dont le premier ordre se compose. Ils sont presque tous insolubles dans l'eau ; mais ils se dissolvent dans les acides nitrique ou sulfurique, lorsqu'on les chauffe

avec ces acides. La plupart de ces minéraux se fondent au chalumeau. Leur pesanteur spécifique varie ; mais elle excède souvent 3.5 lorsque le minéral est trop tendre pour rayer le verre. Aucun de ces minéraux n'a l'éclat métallique.

GENRE I. *Sels calcaires.*

On a mis en question l'existence à l'état natif de la chaux pure non combinée ; mais l'opinion où l'on est qu'elle se rencontre ainsi est fondée sur des témoignages assez respectables pour qu'il ne reste aucun doute à cet égard. Monnet affirme qu'elle se trouve en abondance dans les montagnes de la Haute-Auvergne, mêlée cependant avec un peu d'oxide de fer (1). Le docteur Falconer, de Bath, trouva, dans les environs de cette ville, un minéral tendre, de couleur blanchâtre, consistant en partie dans de la chaux pure capable de dissoudre le soufre (2), et dont on pourroit faire de l'eau de chaux. J'ai su, par M. Thomas Falconer, son fils, qu'une personne qui s'occupoit dernièrement de la

(1) Monnet's *Mineralogy*, p. 515.
(2) *On Bath Waters*, p. 156.

recherche de minéraux dans les environs de Bath, y a rencontré la chaux pure, quoiqu'en quantité peu considérable. Mais comme dans tous les échantillons trouvés, la chaux pure est en état de mélange avec d'autres corps, il ne peut guère convenir de la considérer comme un minéral distinct.

Ce genre premier comprend toutes les combinaisons de la chaux avec un acide qui se rencontrent parmi les substances minérales.

I. Famille des carbonates.

Aucun autre minéral ne peut être comparé au carbonate de chaux sous le rapport de l'abondance avec laquelle il se trouve répandu dans la nature. Il est un grand nombre de montagnes qui en sont entièrement composées, et il seroit difficile de citer un coin de terre sur la surface du globe, où, sous les noms de pierre à chaux, de craie, de marbre, de spath, le carbonate de chaux ne constitue pas, en plus ou moins grande partie, la richesse minérale.

Ce sel est souvent pur ou à-peu-près tel; mais fréquemment aussi il est ou chimiquement combiné, ou au moins intimement mêlé avec une proportion considérable de quelqu'autre

substance qui change son apparence et ses propriétés. Les sept premières espèces de cette famille énumérées dans la table précédente sont des carbonates à-peu-près purs; mais les dix dernières sont des composés, ou des mélanges intimes de carbonate de chaux avec quelqu'autre corps.

1re. ESPÈCE. *Le lait de roche.*

Agaric minéral; lait de montagne (1).

On trouve ce minéral dans des fentes ou des endroits creux de montagnes calcaires. On suppose qu'il y a été ainsi déposé par les eaux de pluies filtrant à travers les rochers. Il est très-abondant en Suisse. Sa couleur ordinaire est le blanc jaunâtre, quelquefois le blanc de neige et le blanc grisâtre. Il est composé de particules pulvérulentes sans éclat, qui ont peu de cohérence entre elles. Il est maigre et doux au toucher. Il est fortement tachant. Il ne happe point à la langue. Il est léger et presque surnageant.

(1) Kirwan. I. 76. Brochant. I. 519. Jameson. I. 147.

2e. ESPÈCE. *La craie* (1).

Ce minéral forme des montagnes stratiformes particulières. Il est spécialement abondant dans la partie méridionale de l'Angleterre et dans le nord de la France. Sa couleur est le blanc jaunâtre, et quelquefois le blanc de neige et le blanc grisâtre. La craie est matte, opaque. Sa dureté est de 3 à 4, et sa pesanteur spécifique de 2.315 à 2.657. Sa cassure est terreuse fine. Ses fragmens sont à bords obtus. Elle happe légèrement à la langue. Elle est maigre et rude au toucher. Elle est tachante et écrivante. Elle est facile à se diviser.

3e. ESPÈCE. *La pierre calcaire* (2).

Ce minéral se rencontre en abondance et dans une grande variété de situations; et il diffère dans son apparence selon sa situation. C'est par cette raison que Werner a cru devoir partager cette espèce en quatre sous-espèces qui se distinguent principalement par leur cassure et par leur position géognostique.

---

(1) Kirwan. I. 77. Brochant. I. 521. Jameson. I. 473.

(2) Kirwan. I. 82. Brochant. I. 523. Haüy. II. 127. Jameson. I. 476.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La pierre calcaire compacte.*

Cette sous-espèce se rencontre presque exclusivement dans les montagnes stratiformes, où ses couches alternent avec le charbon de terre. On la trouve habituellement en masse, et jamais cristallisée. Sa texture est compacte et sa cassure est esquilleuse. La pierre calcaire compacte est matte à l'intérieur. On s'en sert très-souvent pour bâtir et pour en faire de la chaux en la calcinant. Il y a deux variétés de cette sous-espèce ; savoir : la pierre calcaire compacte *commune*, et la pierre calcaire compacte *oolite*. La première de ces variétés est beaucoup plus abondante que la seconde.

1. *La pierre calcaire compacte commune.* Ses couleurs sont de différentes nuances de gris ; savoir : le gris jaunâtre, le gris bleuâtre, le gris de cendre, et le gris de fumée ; le noir grisâtre, le brun jaunâtre, le jaune d'ocre, le rouge de sang, le rouge de chair, et le rouge fleur de pêches. Ces couleurs sont souvent mélangées et présentent des dessins tachetés et veinés. Sa cassure est esquilleuse, passant quelquefois aux cassures conchoïde, applatie, et inégale. Les fragmens sont à bords plus ou moins aigus. Sa transparence est 1 ;

sa dureté, de 6 à 8. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique est de 2.6 à 2.7.

2. *Pierre calcaire compacte oolite.* Ses couleurs sont le brun de cheveux et le brun rougeâtre; mais à raison de la proportion de mercure qu'elle contient, elle paroît être d'un gris jaunâtre et d'un gris de cendre. Sa cassure, que la petitesse de ses grains rend difficile à déterminer est esquilleuse. Les fragmens sont à bords très-obtus. Cette pierre se présente en concrétions distinctes, à petits globules dont chacun est composé de concrétions concentriques lamellaires. Elle est opaque. Rarement sa transparence est 1; sa dureté est de 6 à 8. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 6.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La pierre calcaire lamelleuse.*

Cette sous-espèce se distingue de la précédente par sa cassure lamelleuse. Toutes les cristallisations calcaires lui appartiennent, excepté une ou deux qui sont particulières à l'arragonite. Il y a deux variétés de cette sous-espèce, et on les distingue aisément l'une de l'autre par la forme des fragmens. Les fragmens de la première variété sont indéterminés,

tandis que ceux de la seconde sont toujours rhomboïdaux. On désigne la première variété par la qualification de *lamelleuse grenue*, à raison de ce qu'elle est composée de concrétions distinctes grenues; et la seconde s'appele *spath calcaire*, d'après la forme de ses fragmens.

1. *Lamelleuse grenue*. Cette variété appartient presqu'exclusivement aux montagnes primitives et de transition où elle existe en abondance. Les *marbres* dont on se sert pour la sculpture, et beaucoup de ceux qu'on emploie en architecture, en font partie. Elle ne se présente jamais cristallisée.

Ses couleurs sont de différentes nuances de blanc; savoir: le blanc de neige, les blancs jaunâtre, grisâtre, verdâtre et rougeâtre; le gris de fumée, le gris de cendre, le gris de perle, les gris bleuâtre et verdâtre; le noir grisâtre, le rouge de chair; le jaune de crême, le vert serin et le vert d'olive. Cette pierre est quelquefois tachetée et nuagée. A l'intérieur, son éclat est de 3 à 1; et cet éclat tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du verre. Sa cassure est lamelleuse; et souvent, à raison de la finesse des grains, elle paroît esquilleuse. Les fragmens sont à bords obtus; elle se présente le plus souvent en concrétions distinctes

grenues, quelquefois à grains si fins que le minéral passe à l'état compacte. Sa transparence est 2; sa dureté, de 6 à 8. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique, de 2.7 à 2.84.

2. *Le spath calcaire.* C'est de presque tous les minéraux celui qui est le plus généralement répandu. On le trouve dans les filons des montagnes primitives et dans des cavités au milieu des pierres calcaires stratiformes. Il se présente en masse, et sous différentes formes particulières, mais le plus souvent il est cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un rhomboïde obtus dont les angles sont de 101°, 32′, 13″, et de 78°, 27′, 47″. La forme de ses molécules intégrantes est la même. Les variétés de ses cristaux, dont Romé de Lisle (1) et Haüy (2) ont donné la description et les figures, s'élèvent à plus de 60.

Werner a fourni un moyen bien ingénieux de rendre facile la description des nombreux cristaux de spath calcaire, en les rapportant

---

(1) Cristallog. I. 497.

(2) Essai d'une Théorie, etc., p. 75. Jour. de phys. 1793, août, p. 11; et Minér. II. 130. Jour. d'Hist. nat. 1792, février, p. 148. Ann. de Chim. XVII. 249, etc. Jour. des Min. n°. XXVIII. 304. Minéral. II. 132.

tous à trois formes principales, qui sont la pyramide à six faces, le prisme à six faces, et le prisme à trois faces, et en formant tous les autres cristaux par des troncatures de ceux-ci (1).

Les couleurs du spath calcaire sont le blanc dont les variétés sont les blancs grisâtre, jaunâtre, verdâtre et rougeâtre; le vert d'olive, le vert d'asperge, le vert pistache, et le vert poireau; le gris verdâtre et quelquefois le jaune, le rouge de rose, et très rarement le bleu violet pâle. A l'intérieur son éclat est de 4 à 2; c'est l'éclat du verre. La cassure est parfaitement lamelleuse. Le clivage est triple. Les fragmens sont rhomboïdaux; il est en masse. Il s'en présente des variétés en concrétions distinctes grenues, en concrétions prismatiques et en concrétions cunéiformes. Celles-ci sont striées obliquement en longueur. La transparence du spath calcaire en masse est de 2 à 4. Celle des cristaux est de 4 à 3. Il sont à réfraction double très-marquée. La dureté de ce minéral est de 6 à 8. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 2.693 à 2.718. Dans beaucoup des variétés de ce spath il y a phosphorescence

(1) Jameson's *Min.* I. 489.

sensible par la projection de la poussière sur un charbon ardent.

3°. SOUS-ESPÈCE. *La pierre calcaire fibreuse.*

Cette sous-espèce n'est pas aussi universellement répandue que celle qui précède. On la partage en deux sortes, la pierre calcaire fibreuse *commune*, et le *calcsinter*, ou pierre calcaire fibreuse *compacte*. La première se rencontre en petites veines, et la seconde consiste principalement dans des stalactites formées par la filtration et l'évaporation de l'eau imprégnée de carbonate de chaux. Elles ne sont ni l'une ni l'autre cristallisées.

1. *Pierre calcaire fibreuse commune.* Sa couleur la plus ordinaire est le blanc dans les différentes variétés des blancs grisâtre, rougeâtre et jaunâtre. On trouve cette pierre en masse. A l'intérieur, son éclat est 2,3; c'est un éclat nacré. Sa cassure est fibreuse à fibres capillaires droites et parallèles; ses fragmens sont esquilleux. La transparence est 2; la dureté de 6 à 3. Sous les autres rapports elle ressemble à la dernière sous-espèce. Le *spath satin* appartient à cette sorte.

2. *Calcsinter.* Ses couleurs sont le blanc de neige, le blanc grisâtre, le blanc verdâtre et le

blanc jaunâtre; le jaune de miel, le brun jaunâtre, le vert serin, le vert pistache, le vert d'asperge, le vert de montagne et le vert-de-gris. (Cette dernière couleur passe au bleu de ciel.) Le rouge de chair, le rouge de fleur de pêches, le brun rougeâtre; mais les variétés de couleur rouge et de couleur verte sont rares, et elles doivent ces couleurs à des métaux. On trouve la pierre fibreuse compacte en masse et sous des formes particulières. A l'intérieur, son éclat est 1, passant à 2; c'est l'éclat du verre. Sa cassure est scapiforme, droite et fibreuse en étoiles. Les fragmens sont ordinairement indéterminés; mais tantôt ils sont esquilleux, et tantôt ils sont cunéiformes. Cette pierre se présente communément en concrétions distinctes lamellaires à lames courbes. Sa transparence est 2, et quelquefois 3. Sa dureté est de 6 à 7. Elle est facile à casser. Sa frangibilité est 5. La substance qu'on appelle *flos ferri* appartient à cette sorte.

4e. SOUS-ESPÈCE. *La pierre de pois.*

Ce minéral se trouve dans le voisinage de sources d'eaux chaudes, à Carlsbad, en Bohême. Il est sous la forme de masses arrondies, composées de couches concentriques, ayant pour

noyau un grain de sable. Sa couleur est le blanc de neige, ou le blanc jaunâtre, ce dernier passant souvent au brun jaunâtre. Les corps arrondis sont réunis ensemble sous la forme de grappe de raisin. Cette pierre est matte. Sa frangibilité est 6. Elle est opaque, ou sa transparence est de 1, mais rarement. Sa dureté est de 6 à 7. Elle est médiocrement pesante. Sa cassure est unie.

4e. ESPÈCE. *Le tuf calcaire* (1).

Ce minéral qui se rencontre dans les terreins d'alluvion, paroît être formé journellement par des sources calcaires. Sa couleur est le gris jaunâtre. Cette pierre porte généralement des empreintes de roseaux, d'herbe ou de mousse. Elle est matte à l'intérieur, ou avec un éclat de 1. Sa cassure tient le milieu entre la cassure inégale à grain fin et la cassure terreuse. Quelquefois cette cassure incline un peu à la cassure fibreuse ou à celle lamelleuse. Les fragmens sont à bords obtus. Elle est opaque ou avec une transparence de 1. Elle est tendre, un peu facile à se diviser. Sa fran-

(1) Jameson. I. 531.

gibilité est 4. Elle est légère et presque surnageante.

5e. ESPÈCE. *Le schaumearth* (1).

Craie argentée de Kirwan.

On a trouvé cette pierre dans des cavités de montagnes calcaires stratiformes, près de Gera, en Misnie, en Thuringe et dans le nord de l'Irlande. Sa couleur est un blanc jaunâtre léger, approchant du blanc d'argent. On la trouve en masse et disséminée, ou en particules écailleuses à écailles fines. L'éclat est entre 3 et 2. Il tient le milieu entre l'éclat demi-métallique et l'éclat nacré. Sa cassure est lamelleuse à lames courbes. Le clivage est simple, passant au clivage écailleux. Les fragmens sont à bords obtus. Cette pierre se présente en concrétions distinctes grenues. Elle est opaque, un peu tachante, très-tendre, un peu friable, douce au toucher, légère et donnant un petit craquement lorsqu'on la manie.

(1) Kirwan, I. 78. Brochant, I. 557. Jameson I. 505.

6e. ESPÈCE. *Le spath schisteux ou le schieferspath* (1).

Argentine de Kirwan.

Ce minéral a été trouvé en couches dans des montagnes primitives dans la Norwège, dans la Saxe et dans le Cornouailles. Sa couleur est le blanc, variant dans les différentes nuances du blanc de lait, des blancs verdâtre et rougeâtre. On trouve cette substance en masse. Son éclat est 3,2 ; c'est l'éclat nacré. Sa cassure est lamelleuse à lames courbes. Les fragmens sont schisteux. Elle est facile à casser. Sa transparence est 2 ; elle se laisse attaquer par l'ongle. Sa pesanteur spécifique est 2.740. Sa frangibilité est 4.

7e. ESPÈCE. *L'arragonite* (2).

Ce minéral qui fut trouvé pour la première fois dans la province d'Arragon, en Espagne, engagé dans du gypse, a été observé depuis dans les Pyrénées, et à Leogand dans le pays

(1) Kirwan, I. 105. Brochant, I. 558. Jameson, I. 508.

(2) Kirwan, I. 87. Brochant, I. 576. Haüy, IV. 337. Jameson. I. 533.

de Salzbourg. Sa couleur est tantôt le gris verdâtre et tantôt le gris de perle. Dans le milieu, elle est souvent d'un bleu violet et verte. Cette pierre ne se rencontre que cristallisée. Ses formes sont ou un prisme à 6 faces, équiangle parfait, ou un prisme à 6 faces, ayant deux faces opposées plus larges. Les faces des cristaux sont striées en longueur. L'éclat est 2 ; c'est un éclat vitreux. La cassure tient le milieu entre la cassure imparfaitement lamelleuse et la cassure fibreuse. La couleur suit la direction des fibres; c'est le vert pour les fibres longitudinales, et le bleu violet pour les fibres transversales. Le clivage est double; l'un est parallèle à l'axe des cristaux, et l'autre forme avec celui-ci un angle de 116°,50′. La transparence est 2. La réfraction est double. Cette pierre raie le spath calcaire. Elle est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est 2.9468. La table qui suit présente, autant qu'il a été possible de les reconnoître jusqu'ici par les analyses, les parties constituantes des espèces qui viennent d'être décrites, et qu'on peut considérer comme étant des carbonates à-peu-près purs.

	La craie.	Pierre calcaire compacte, commune.					Id. lamelleuse, grenue,	Spath calcaire.		Calcinat.	Écume de terre.	Spath schisteux.		Arragonite
	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Chaux.....	56.5	53.	49.50	48	47.25	49.25	56.5	55.5	56.5	56.	51.5	54.7	55.0	54.5
Acide carboniq.	43.0	42.5	40.00	38	38.25	35.	43.0	44.0	43.0	43.	39.	43.3	41.7	41.5
Eau.....	0.5	1.63	1.13	1	2.25	»	0.5	0.5	0.5	1.	1.	0.5		3.5
Silice		1.12	5.25	7	5.75	8.75					5.7	.05		
Alumine.....		1.00	2.75	4	3.75	2.50								
Oxide de fer...		0.75	1.37	2	Trace	2.75					3.3	.80		
Oxide de mang.					2.75	Trace.							3.0	
Perte.....						1.75						.65	0.3	0.5
	100.0	100.00	100.00	100	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.5	100.00	100.00	100.0

(1) Bucholz, Gehlen's, Jour. IV. 416. Il indique aussi la présence d'alumine, de fer et d'acide muriatique.

(2) Simon, *ibid.* IV. 426.

(3) Bucholz, *ibid.* IV. 414.

(4) Philips, Phil. Mag. XIV. 290.

(5) Bucholz, Gehlen's, Jour. IV. 412. Cette analyse, ainsi que la précédente, furent faites sur des échantillons purs de *cristal d'Islande*.

(6) Bucholz, *ibid.* 425.

(7) *Id.* 422.

(8) Philips, Phil. Mag. XIV. 292.

(9) Bucholz, Gehlen's, Jour. IV. 419.

(10) *Id. ibid.* III. 80. Cette analyse coïncide avec celles de ce minéral précédemment faites par Klaproth et Thenard.

8°. ESPÈCE. *Le spath brunissant* (1).

Spath perlé. Sidérocalcite.

Ce minéral se rencontre en filons. Il est ordinairement accompagné de spath calcaire et de fer spathique ; ses couleurs principales sont le blanc et le rouge ; savoir un blanc grisâtre, jaunâtre ou rougeâtre, un rouge de chair, de rose, ainsi qu'un rouge brunâtre. Quelquefois il est brun. Certaines variétés se rapprochent du gris de perle, d'autres sont noires, et il en est qui sont tachetées. Ce minéral se trouve en masse ou en pièces globuleuses où cristallisé ; ses cristaux sont les mêmes que ceux du spath calcaire. On en a trouvé en pyramides doubles, à trois faces soit obtuses soit aigues, en pyramides obliques à 6 faces, en lentilles et en rhombes ; son éclat à l'extérieur est 3, à l'intérieur il est de 3 à 4 quelquefois 2 ; c'est l'éclat nacré. Sa cassure est quelquefois lamelleuse à lames droites, mais plus communément lamelleuse à lames sphériques courbes. Le clivage est

(1) Kirwan, I. 105. Brochant, I. 563. Haüy, II. 175. Jameson, I. 510.

triple comme celui du spath calcaire ; ses fragmens sont rhomboïdaux. Il se trouve en concrétions distinctes grenues de toute grandeur et en concrétions lamelleuses à lames droites. Sa transparence est 2,1 , celle des cristaux est 3. Il raie le spath calcaire : sa frangibilité est 2 , sa pesanteur spécifique 2.857. Il ne fait que lentement effervescence avec les acides.

Werner a distingué comme une sous-espèce, sous le nom de *spath brun fibreux* , une variété de ce minéral qui ne s'est encore rencontrée jusqu'à présent que dans la Hongrie et dans la Transilvanie. Sa couleur est le rouge de chair. On la trouve en masse. Son éclat est 2. Sa cassure est fibreuse à fibres droites et divergentes. Ses fragmens sont esquilleux et cunéiformes. Sous les autres rapports cette sous-espèce ressemble au spath brun ordinaire.

9e. ESPÈCE. *La dolomite* (1).

Dolomieu fut le premier qui remarqua ce minéral à raison de son extrême âpreté comparativement avec la pierre calcaire grenue ,

---

(1) Kirwan , I. 3. Haüy, II 173. Jameson, II. 606. Klaproth , Gehlens' *Jour.* II. 116.

ainsi que de sa lenteur à entrer en effervescence avec les acides. On le considéra pendant longtems comme une variété de la pierre calcaire ordinaire dont il diffère cependant essentiellement par ses parties constituantes, ainsi que Tennant l'a fait voir. Il se rencontre en grandes quantités au mont Saint-Gothard, dans les Apennins, et autres montagnes primitives.

Sa couleur est un blanc grisâtre qui passe quelquefois au blanc jaunâtre. On le trouve en masse. Son éclat à l'intérieur est 2. Sa cassure paroît lamelleuse ; mais elle est à peine discernable, à raison de la petitesse des concrétions distinctes. Ses fragmens sont à bords obtus. La dolomite se présente en concrétions distinctes grenues. Sa transparence est 1. Elle est demi-dure. Sa frangibilité est 2. Elle est âpre et maigre au toucher, et plus pesante que la pierre calcaire. Sa pesanteur spécifique est 2.835 (1). Lorsqu'on chauffe ce minéral, il n'est pas phosphorescent.

(1) Klaproth, Gehlen, *Jour.* II. 125.

10e. ESPÈCE. *Le spath rhombe, ou spath amer* (1).

Muricalcite. Spath magnésien.

Ce minéral se trouve en Suisse, dans le Tyrol, en Suède, en Ecosse, etc., dans les roches chlorites et autres roches semblables. Il se rencontre toujours cristallisé. Ses parties constituantes indiquent qu'il a avec l'espèce précédente le même rapport qui existe entre le spath calcaire et la pierre calcaire grenue.

Ses couleurs sont les blancs grisâtre et jaunâtre, le gris jaunâtre. Ses cristaux sont toujours des rhombes de moyenne grosseur, semblables au cristal primitif du spath calcaire. Son éclat est 4; il tient le milieu entre le vitreux et le nacré. Sa cassure est lamelleuse à lames droites. Le clivage est triple. Sa cassure en travers est inégale, imparfaitement conchoïde, applatie. Sa transparence est de 2 à 3. Il raie le spath calcaire. Il est cassant. Sa frangibilité est 5; sa pesanteur spécifique, 2.480.

(1) Kirwan, I. 92. Brochant, I. 560. Haüy, II. 187 Jameson, I. 516.

11e. ESPÈCE. *La pierre puante* (1).

La pierre puante se rencontre principalement en couches qui alternent avec le gypse stratiforme, le plus ancien. On la trouve en quantité considérable dans le district de Mansfeld dans la Thuringe. Sa couleur est le brun de bois qui passe au brun jaunâtre et au noir brunâtre. Elle se présente en masse. Son éclat à l'intérieur est de 0 à 1. Sa cassure est communément terreuse et esquilleuse, à très-petites esquilles. Quelquefois la cassure a une tendance à être schisteuse. La variété noire a une cassure conchoïde. Ses fragmens sont indéterminés et schisteux. Ce minéral se rencontre quelquefois en concrétions distinctes à très-petits grains. Sa transparence est 1,0; sa dureté est 6,7; sa frangibilité, 5; sa pesanteur spécifique 2.712. Elle dégage, par le frottement une odeur d'urine.

12e. ESPÈCE. *La marne* (2).

Un mélange de carbonate de chaux et

(1) Kirwan. I. 89. Brochant. I. 567. Haüy. II. 189. Jameson, I. 521.

(2) Kirwan. I. 94. Brochant. I. 569. Haüy. IV. 455. Jameson. I. 524.

d'argile, dans lequel la proportion du carbonate surpasse de beaucoup celle de l'argile, constitue ce qu'on appelle, dans le langage ordinaire, *la marne*. M. Kirwan a divisé les marnes en deux variétés; 1°. celles qui contiennent plus de silice que d'alumine; 2°. celles qui contiennent plus d'alumine que de silice. Il a nommé la première de ces variétés, marne *silicée*, et la seconde, marne *argileuse*. On devroit faire attention à cette division lorsqu'on se sert de marne comme engrais. Werner partage la marne en deux sous-espèces; la *marne terreuse* et la *marne endurcie*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La marne terreuse.*

Sa couleur est un gris jaunâtre. Elle est composée de parties fines, pulvérulentes et mattes. Elle est maigre au toucher, un peu tachante. Ses molécules sont tantôt incohérentes et tantôt agglutinées.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La marne endurcie.*

Ce minéral se rencontre en couches dans les montagnes stratiformes, et dans les formations houilleuses. Sa couleur est le gris, quelquefois le gris jaunâtre. On la trouve en masse. Elle

est matte; quelquefois cependant elle a un éclat de 1, qui lui provient de particules étrangères. Sa cassure est terreuse, quelquefois esquilleuse ou imparfaitement schisteuse. Les fragmens sont indéterminés et en partie schisteux. Elle est opaque, quelquefois avec une transparence de 1. Elle cède à l'impression de l'ongle. Elle n'est pas très-cassante. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique est de 1.6 à 2.877. Au chalumeau, elle se fond sans addition en une scorie d'un noir grisâtre. Elle passe à la pierre à chaux et à l'argile endurcie.

13e. ESPÈCE. *Le schiste marno-bitumineux* (1).

On rencontre ce minéral en couches particulières dans les montagnes calcaires stratiformes, reposant sur une espèce de grès. Il est souvent mélangé de pyrites cuivreuses. Il contient en grande quantité des poissons pétrifiés. Sa couleur est le noir grisâtre ou brunâtre. On le trouve en masse. Sa cassure est schisteuse, à feuillets courbes ou droits. Son éclat est 1,2,3. Les fragmens sont schisteux. Il

(1) Kirwan. I. 103. Brochant. I. 574. Jameson. I. 529.

est opaque. Sa dureté est 4; sa frangibilité, 4. Il est doux au toucher et facile à couper. Il est médiocrement pesant, il prend de l'éclat par la raclure. Il fait effervescence avec les acides. Au chalumeau, il brûle en laissant des scories noires. On peut considérer les six espèces précédentes comme des combinaisons ou des mélanges mécaniques de carbonate de chaux avec quelqu'autre substance. On a présenté dans la table qui suit l'indication des parties constituantes qui y ont été reconnues.

1. Le spath brun est le carbonate de chaux en état de combinaison avec les oxides de fer et de manganèse.

2. La dolomite et le spath rhombe, sont une combinaison de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie.

3. On suppose que la pierre puante est le carbonate de chaux combiné avec l'hydrogène sulfuré.

4. Les marnes sont des mélanges de carbonate de chaux et d'argile;

	SPATH brunissant.	DOLOMITE.					SPATH RHOMBE.			
	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)	(5)
Carbonate de chaux . .	38	52.0	59.	65	52.	51.5	52	73.	53.	60.
Carbonate de maguésie .		46.5	40.5	35	48.	48.0	45	25.	42.5	36.5
Oxide de fer	38	.5			0.2		3	2.25	3.	4.
Oxide de manganèse . .	24	.25								
Perte		.75	0.5			0.5			1.5	
	100	100.00	100.0	100	100.2	100.0	100	100.25	100.0	100.5

(1) Bergman. II. 228. Il établit le manganèse comme étant en combinaison avec l'acide carbonique.

(2) Klaproth, Gehlen, Jour. II. 115. Le premier échantillon provenoit du mont St.-Gothard. Il paroît être de la même espèce que celui antérieurement analysé par Saussure, avec un résultat tout différent. Le second venoit des Apennins, près de Castellamare; il étoit à l'état de parties fines sablonneuses, sensiblement rhomboïdales. Le troisième échantillon étoit compacte et provenoit des Apenuins; le quatrième, des Alpes; le cinquième, d'un marbre antique.

(3) Klaproth, *Beitrage*. I. 304. Le premier échantillon étoit du Tyrol; le second, de la Suède.

(4) *Ibid.* III. 296. C'étoit une variété de spath rhombe ou spath magnésien, appelée *miémite*, d'une couleur verte, trouvée à Miémo en Toscane. Elle étoit à doubles pyramides applaties à trois faces.

(5) Klaproth, *ibid.* p. 297. Ce minéral a reçu le nom de *spath prismatique amer*, à raison de sa forme. Sa couleur est verte. Il est cristallisé en tétraèdres. Il fut trouvé à Gotha.

FAMILLE II. *Des phosphates.*

Werner divise cette famille en trois espèces; mais le rapport entre les deux premières de ces espèces est si intime, que peut-être vaudroit-il mieux ne les considérer que comme une sous-espèce.

1re. ESPÈCE. *L'apatite* (1).

L'apatite se rencontre dans des filons de mines d'étain. On la trouve dans le Cornouaille et en Allemagne. Werner en fit le premier une espèce nouvelle et lui donna le nom qu'elle porte d'après le mot grec απαλαω, à raison de ce qu'on l'avoit par erreur classée avec d'autres minéraux.

Ses couleurs sont le blanc, le vert, le bleu et le rouge de différentes nuances, telles que les blanc grisâtre, rougeâtre, jaunâtre et verdâtre, le vert de montagne, le vert céladon, le vert de pistache et le vert poireau; le rouge de rose et de chair: le gris de perle, le bleu violet, le bleu de lavande et le bleu indigo; le

(1) Kirwan. I. 128. Brochant. I. 580. Haüy, II. 234. Jameson. I. 536.

brun jaunâtre. Toutes les couleurs sont un peu claires; ce minéral se rencontre en général cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme hexaèdre régulier; sa molécule intégrante est un prisme triangulaire équilatéral, dont la hauteur est à l'un des côtés de la base comme 1 à $\sqrt{2}$ (1). Les prismes hexaèdres sont toujours surbaissés et passent quelquefois à la cristallisation en tables à 6 faces. Les bords et les angles latéraux, et quelquefois ceux terminaux, sont tronqués. Les faces latérales sont ordinairement striées en longueur; les faces au sommet sont lisses; l'éclat à l'extérieur est 4; à l'intérieur cet éclat est 3; c'est l'éclat gras se rapprochant de l'éclat vitreux; sa cassure est imparfaitement lamelleuse; le clivage est quadruple comme dans le béril; sa cassure en travers est inégale; elle se rapproche de la cassure conchoïde à petites cavités. L'apatite en masse est en concrétions grenues à gros grains; sa transparence est de 4 à 2; elle donne une réfraction simple; sa dureté est de 6 à 7; le spath fluor la raie; elle est cassante; sa frangibilité est 4; sa pesanteur spécifique entre 2.825 et 3.2. Mise sur les charbons ardens elle devient phosphorescente.

(1) Haüy, Jour. des min. N°. XXVIII. 310.

2e. ESPÈCE. *La pierre d'asperge* (1).

On n'a encore trouvé ce minéral qu'à Caprera près le cap de Gates, dans la Murcie, province d'Espagne. Romé de Lisle et les autres chimistes français regardoient cette espèce comme une chrysolite.

Sa couleur est un vert d'asperge passant quelquefois au blanc verdâtre ou au vert pistache. Quelquefois elle tient le milieu entre l'orangé et le brun jaunâtre. On la trouve toujours cristallisée en prismes équiangules à 6 faces terminés par des pointemens obtus à 6 faces placées sur les faces latérales. Les bords latéraux sont tronqués ; les faces latérales sont striées en longueur; les autres sont lisses; les cristaux sont parfaits; son éclat à l'intérieur est 3,4, c'est l'éclat vitreux; sa cassure est imparfaitement lamelleuse, passant à la cassure inégale; sa transparence est 2 quelquefois à-peu-près 4; elle est demi-dure se rapprochant du tendre; sa frangibilité est 4. Elle est cassante; sa pesanteur spécifique est 3.098, elle ne devient pas phosphorescente.

---

(1) Brochant. I. 586. Vauquelin, Jour. des min. n°. XXXVII. 19. Jameson. I. 540.

3e. ESPÈCE. *La phosphorite* (1).

Ce minéral se trouve en couches très-considérables dans la province d'Estramadure en Espagne. Sa couleur est le blanc jaunâtre, souvent tacheté d'un gris jaunâtre ; on le trouve en masse ; son éclat à l'intérieur est 1,0 ; sa cassure est imparfaitement lamelleuse à lames courbes, inclinant à la cassure lamelleuse floriforme ; quelquefois la cassure passe à une cassure terreuse à gros grains. Ce minéral tend à la forme des concrétions distinctes, lamelleuses et épaisses ; sa transparence est 1, il est tendre, approchant du demi-dur ; il est cassant ; sa pesanteur spécifique est 2.814.

Proust avoit reconnu le premier les parties constituantes de l'apatite : Vauquelin fut aussi le premier des chimistes français qui détermina la composition de la pierre d'asperge. Je ne sais si elle avoit été déja analysée en Allemagne. Proust indiqua le premier les principes constituans de la phosphorite. Pelletier, Bertrand et Donadei en firent depuis une analyse plus exacte. La table ci-jointe présente les résultats de ces diverses expériences.

---

(1) Brochant. I. 584. Bertrand, Pelletier et Donadei, Jour. de phys. XXXVII. 161. Jameson. II. 556.

	Apatite. (1)	Pierre d'asperge. (2)	Phosphorite. (3)
Chaux.....	55.	53.32	59.
Acide phosphorique...	45.	45.72	34.
Acide carbonique.....			1.
Acide muriatique.....			.5
Acide fluorique.....			2.5
Silice.....			2.
Oxide de fer.....			1.
Perte.....		.96	»
	100	100.00	100.0

(1) Klaproth, Jour. des min. n°. XXXVII, p. 26.
(2) Vauquelin, *ibid.*
(3) Pelletier, Bertrand, et Donadei, Jour. de phys. XXXVII. 161.

FAMILLE III. *Des fluates.*

Cette famille ne renferme qu'une espèce, le *fluor*, que Werner partage en deux sous-espèces, dont la première est très-rare, et la seconde très-commune.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fluor compacte.*

Il se rencontre au Hartz en filons, accompagnant la sous-espèce suivante. Ses couleurs sont le blanc grisâtre et le gris verdâtre, inclinant quelquefois au bleu : d'autres fois ce minéral est marqué de taches jaunes ou rouges. On ne le trouve qu'en masse; son éclat à l'extérieur est 0,1, à l'intérieur 1; cet éclat est celui du verre; sa cassure est unie; ses fragmens sont à bords aigus; il raie le spath calcaire; il est cassant, médiocrement pesant; sa frangibilité est 4.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le spath fluor.*

Ce minéral se trouve en couches dans les montagnes primitives. Il se rencontre aussi en filons, accompagné d'étain de plomb et de cuivre.

Il présente une grande variété de couleurs qui sont des nuances différentes de bleu, de vert, de jaune, de blanc, de rouge, de noir et de brun; souvent plusieurs de ces couleurs sont mélangées ensemble. On le trouve en masse, mais le plus ordinairement cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est l'octaèdre régulier; celle de sa molécule intégrante le tétraèdre régulier (1).

Les variétés de ses cristaux connues jusqu'à présent, sont au nombre de 9, savoir : l'octaèdre primitif, le cube, le dodécaèdre rhomboïdal, le cuboctaèdre dont les faces sont celles du cube et de l'octaèdre. L'octaèdre dont les bords sont tronqués; le cube dont les bords sont tronqués et remplacés par une ou deux faces. Haüy a donné la description et les figures de ces variétés (2). La surface des cristaux est lisse, quelquefois drusique; l'éclat de la surface lisse est 4, celui de la surface drusique 2; l'éclat à l'intérieur est 4, c'est l'éclat du verre; la cassure est lamelleuse; le clivage est quadruple; les fragmens sont tantôt tétraèdres, tantôt octaèdres; la transparence est de 2 à 4; la réfraction est simple. Ce minéral se

(1) Haüy, Jour. des min. n. XXVIII. 325.
(2) *Ibid* et Min. II. 249.

présente en concrétions distinctes, grenues et prismatiques; sa dureté est 8; il est cassant. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique de 3.0943 à 3.1911. Sa poussière jetée sur des charbons ardens, répand une lueur bleuâtre ou verdâtre; deux morceaux de ce minéral frottés l'un contre l'autre, brillent dans l'obscurité; au feu il décrépite, au chalumeau il se fond en un verre transparent (1).

Il prend un beau poli. On en fait des vases et des ornemens.

FAMILLE IV. *Des sulfates.*

Werner partage cette famille en quatre espèces, savoir: *le gypse, la sélénite, le spathcubique et l'anhidrite.* Mais d'après les dernières observations sur cette famille, les deux dernières espèces se confondent l'une dans l'autre, et par conséquent elles ne devroient former qu'une sous-espèce.

1re. ESPÈCE. *Le gypse* (2).

Ce minéral abondamment répandu dans la nature, se rencontre en couches dans quatre

(1) Haüy, Jour. des min. n. XXVIII. 325.

(2) Kirwan. I. 120. Brochant. I. 601. Haüy. II. 266. Jameson. I. 556.

situations différentes, savoir: dans les montagnes primitives, dans celles de transition, au milieu de couches de grès et de pierre calcaire. On a partagé cette espèce en 4 sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le gypse terreux.*

Ce minéral est très-rare; il se rencontre dans les cavités des autres espèces. On croit qu'il y est produit par le dépôt successif qu'y forment les eaux des particules de gypse qu'elles ont entraînées d'ailleurs. Sa couleur est le blanc jaunâtre, quelquefois le blanc de neige; il est d'une consistance farineuse; il est mat et opaque, il se rassemble à peine au fond de l'eau. Il n'est pas sablonneux entre les dents, il est sec et maigre au toucher. Chauffé au-dessous du rouge, il devient d'un blanc éblouissant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le gypse compacte.*

Cette sous-espèce et celle qui suit, couvrent la pierre calcaire de plus ancienne formation; sa couleur est un gris de cendre; on la trouve en masse; son éclat à l'intérieur est 0,1; sa cassure est unie; passant à la cassure

esquilleuse à esquilles fines ; ses fragmens sont à bords obtus ; sa transparence est 1 ; sa dureté 4 ; sa pesanteur spécifique est d'environ 2.3. Ce gypse est facile à couper ; sa frangibilité est 3.

5e. SOUS-ESPÈCE. *Le gypse lamelleux.*

Ce minéral a beaucoup de ressemblance avec la pierre à chaux grenue, mais il est beaucoup plus tendre. Ses couleurs sont le blanc, le gris et le rouge ; quelquefois le jaune, le brun et le noir de nuances différentes, quelquefois il est tacheté. On le trouve en masse ; souvent engagé dans de l'argile en lentilles coniques ; son éclat à l'intérieur est de 3 à 2 ; cet éclat tient le milieu entre l'éclat nacré et l'éclat vitreux ; sa cassure est parfaitement lamelleuse à lames un peu courbes, à clivage simple ; quelquefois elle est rayonnée à rayons divergens ; ses fragmens sont indéterminés à bords obtus. Ce gypse se présente en concrétions distinctes grenues ; celui à cassure rayonnée est en concrétions prismatiques ; sa transparence est 2 ; sa dureté 4 ; il n'est pas très-difficile à couper ; sa frangibilité est 3 ; sa pesanteur spécifique de 2.274 à 2.310.

4e. SOUS-ESPÈCE. *Le gypse fibreux.*

Le gypse fibreux repose sur le grès bigarré et caractérise cette formation. Ses couleurs sont des nuances de blanc, de gris et de rouge. On le trouve en masse et dentiforme ; son éclat à l'intérieur est 2, quelquefois 3,4, c'est l'éclat nacré ; sa cassure est fibreuse à fibres parallèles, tournant quelquefois à la cassure rayonnée ; ses fragmens sont le plus communément esquilleux ; la transparence est 3,2 ; sa dureté est 4, et sa frangibilité 5 ; il n'est pas très-difficile à casser.

2e. ESPÈCE. *La sélénite.*

Cette espèce renferme tous les échantillons cristallisés de sulfate de chaux. Le gypse lamelleux a le même rapport avec elle que la pierre à chaux grenue avec le spath calcaire. Elle se rencontre dans le gypse de plus ancienne formation et quelquefois en filons. On en trouve de beaux échantillons dans l'Oxfordshire.

La couleur la plus ordinaire de la sélénite est le blanc de neige ; quelquefois le blanc jaunâtre et le blanc grisâtre avec plusieurs nuances

de gris, de jaune et de brun. On la trouve en masse, souvent aussi elle est cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit quadrangulaire, dont les bases sont des parallélogrammes obliquangles, ayant leurs angles de 113°.7′.48″ et 66°.52′.12″; on la rencontre cristallisée en prismes à 6 faces, terminés par des pointemens à deux ou à quatre faces. Romé de Lisle (1) et Haüy (2) ont donné la description et la figure de ses variétés.

Son éclat à l'intérieur est 3,4, c'est l'éclat nacré; sa cassure est parfaitement lamelleuse à clivage triple dont l'un est parfait, et les deux autres très-peu déterminés. Les fragmens sont rhomboïdaux; la sélénite en masse se présente quelquefois en concrétions distinctes grenues; sa transparence est 4, et sa dureté 4; sa réfraction est double; elle n'est pas très-difficile à casser. On la sépare facilement en plaques un peu flexibles; sa frangibilité est 3, et sa pesanteur spécifique 2.322.

---

(1) Cristallographie. I. 144.
(2) Min. II. 270.

3e. ESPÈCE. *Le spath cubique* (1).

Chaux sulfatée. Anhydre de Haüy. — *Muriacite.*

Il paroît que ce minéral fut observé pour la première fois par l'abbé Poda qui lui donna le nom de *muriacite*, d'après l'idée qu'il s'étoit formée que c'etoit une combinaison de chaux et d'acide muriatique. Fichtel le décrivit en 1794. Klaproth l'analysa bientôt après; mais les minéralogistes n'y firent pas beaucoup d'attention jusqu'à l'époque où Haüy en indiqua les caractères dans le quatrième volume de sa Minéralogie. Bournon en donna quelque tems après une description. Ce minéral fut trouvé d'abord dans les salines de Hall dans le Tyrol, et depuis dans celles du canton de Berne; on l'a rencontré aussi à Volpino en Suède, etc.

Sa couleur est le blanc de lait passant quelquefois à un blanc grisâtre, jaunâtre ou rougeâtre, qui se rapproche du gris de perle. On le trouve en masse, et cristallisé en prismes à 4 faces, se rapprochant du cube, mais ayant deux des faces latérales opposées plus

(1) Haüy. IV. 548. Bournon, Jour. des min. N°. LXXVII. 345. Jameson. I. 571. Klaproth, Gehlen, Jour. II. 357.

larges que les deux autres. Quelquefois les bords latéraux sont tronqués, alors le cristal est converti en un prisme à 8 faces. D'autres fois les troncatures sont assez grandes pour détruire les petites faces latérales. Dans ce cas le cristal devient un prisme à 6 faces (1). L'éclat extérieur des faces larges du cristal est 4, c'est l'éclat nacré; celui des petites faces est 2; son éclat à l'intérieur est 3,4, cet éclat est nacré; la cassure est parfaitement lamelleuse; le clivage est triple et rectangulaire; les fragmens sont cubiques. Ce minéral se présente en concrétions distinctes grenues et lamelleuses; sa transparence est 2. Il raie le spath calcaire. Sa frangibilité est 6; sa pesanteur est de 3.929 à 2.964 (2).

4e. ESPÈCE. *L'anhydrite* (3).

On n'a encore trouvé ce minéral qu'à Sulz, sur le Necker. Sa couleur est un bleu de smalt qui passe au blanc de lait. On le trouve en masse. Sa cassure est en partie imparfaitement

(1) Bournon.

(2) Bournon et Haüy.

(3) Jameson. II. 557. Klaproth, Gehlen, Jour. II. 357.

lamelleuse, à lames courbes, passant quelquefois à la cassure rayonnée, et en partie esquilleuse; son éclat est 3,2, c'est l'éclat nacré; ses fragmens sont indéterminés et à bords aigus. Il manifeste de la tendance à l'état de concrétions distinctes grenues à grains fins; sa transparence est 2; il est demi-dur, et difficile à casser; sa frangibilité est 3; sa pesanteur spécifique 2.940 (1).

La table suivante offre les parties constituantes des espèces qui viennent d'être décrites, d'après les analyses les plus exactes qu'on en ait publiées jusqu'à présent.

---

(1) Klaproth.

	GYPSE fibreux. (1)	SÉLENITE. (2)	SPATH CUBIQUE. (3)	(4)	(5)	ANHYDRITE. (6)
Acide sulfurique.....	43.5	43.9	60.	58.	57.	57.
Chaux.....	33.	33.0	40.	42.	42.	42.
Eau.....	21.	21.0				
Oxide de fer.....						0.1
Silice.....						0.25
Acide muriatique.....					0.1	
Perte.....	2.5	2.1			0.9	0.65
	100.0	100.0	100	100	100.0	100.00

(1) Bucholz, Gehlen's, Jour. V. 160.

(2) *Id. ibid.* p. 158.

(3) Vauquelin, Hauy. IV. 349.

(4) Chenevix, Jour. des min. XIII. 419. Il établit la proportion de l'acide sulfurique à 44.88, mais il obtint 187 parties de sulfate de barite : or, si l'on porte aux 0.31 la proportion d'acide sulfurique dans ce sel, on a 58 pour la quantité contenue dans 187 parties du sulfate.

(5) Klaproth, Gehlen's, Jour. II. 360.

(6) *Id. ibid.* p. 359.

FAMILLE V. *Des borates.*

Il n'appartient à cette famille qu'une seule espèce, le *datholite*, minéral nouvellement découvert.

1re. ESPÈCE. *Le datholite* (1).

Esmark a tout nouvellement découvert ce minéral près d'Arendal, dans la Norwège. On doit à Klaproth la connoissance de ses parties constituantes.

Sa couleur est un blanc grisâtre et verdâtre ; quelquefois c'est le vert de montagne. On trouve le datholite en masse ou cristallisé en prismes rectangulaires applatis à 4faces ayant leurs angles tronqués ; ses cristaux sont petits, son éclat à l'extérieur est 2 ; à l'intérieur il est 3 ; il tient le milieu entre l'éclat vitreux et l'éclat gras ; sa cassure est imparfaitement conchoïde à petites cavités ; les fragmens sont indéterminés. Ce minéral se présente en concrétions distinctes grenues à gros grains, ayant une surface rude et luisante ; il est demi-dur, se rapprochant

(1) Klaproth, Gehlen. Jour. VI. 107.

du dur; sa transparence est 3,2 (1) et sa pesanteur spécifique 2.980 (2).

L'analyse de Klaproth nous apprend que ce minéral est composé de

36.5	Silice.
35.5	Chaux.
24	Acide boracique.
4	Eau.
100	avec une trace de fer.

GENRE II. *Sels de barite.*

Ce genre ne comprend que deux espèces, *le carbonate* et *le sulfate* de barite, cette dernière espèce est beaucoup plus abondante que l'autre.

1re. ESPÈCE. *Le carbonate de barite* (3).

Witherite.

Ce minéral se rencontre à Anglesark dans le Lancashire, en filons qui traversent une montagne composée de couches de grès, de charbon de terre, et par conséquent dans

(1) Voyez Karsten, Gehlen, Jour. VI. 108.

(2) Klaproth.

(3) Kirwan. I. 134. Brochant. I. 613. Haüy. II. 309. Jameson. I. 573.

un terrein de formation stratiforme (1). Werner lui a donné le nom de *witherite* de celui de Withering qui en fit la découverte.

On trouve ordinairement ce minéral en masse; mais quelquefois il est cristallisé. Les cristaux sont très-petits et très-rares, et par conséquent on n'a pu déterminer leur forme primitive. Ils sont en prismes hexaèdres terminés par des pyramides à 6 faces, ou en pyramides doubles également à 6 faces. La couleur de la witherite est un gris jaunâtre; sa cassure en longueur tient le milieu entre la cassure lamelleuse et la cassure rayonnée; sa cassure en travers est inégale; ses fragmens sont cunéiformes; l'éclat de la cassure en longueur est 2, celui de la cassure en travers est 1, c'est l'éclat gras; elle se présente dans ses variétés en masse, en concrétions distinctes cunéiformes qui passent à des concrétions grenues à gros grains; sa transparences est de 2 à 3; sa dureté de 5 à 6; elle est cassante; sa pesanteur spécifique est de 4.3 à 4338; sa frangibilité est 4. Lorsqu'on la chauffe, elle devient opaque; si l'on jette de sa poussière sur des charbons ardens, elle devient phosphorescente (2).

(1) Watt fils, Jameson's, Minér. I. 576.

(2) Haüy.

Selon l'analyse que Klaproth a faite de ce minéral, ses parties constituantes sont, savoir:

Parties constituantes.

Carbonate de barite	98.246.
Carbonate de strontiane	1.705.
Alumine avec du fer	0.043.
Carbonate de cuivre	0.008.
	100.000 (1).

2e. ESPÈCE. *Le sulfate de barite* (2).

Spath pesant. — Barosélénite.

Ce minéral se rencontre presque toujours en filons et accompagnant très-souvent les mines métalliques. Quelquefois cependant il se trouve en couches et engagé. Il est quelquefois en poudre; mais le plus souvent il se présente en masses informes et cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit à bases rhombes dont les angles sont de 101°.32′.13″ et 78°.27′.47″. Le nombre des variétés de ses cristaux s'élève à 14. On en peut voir la description dans Romé de Lisle (3)

(1) *Beitrage.* II. 86.

(2) Kirwan. I. 138. Brochant. I. 617. Haüy. II. 295. Jameson. I. 577.

(3) Cristal. I. 588.

et dans Haüy (1). Les plus communes de ces variétés sont l'octaèdre avec sommets cunéiformes, le prisme hexaèdre, le prisme tétraèdre, la table hexangulaire à bords en biseau. Quelquefois les cristaux sont en aiguilles.

Ce spath est mat, ou avec un éclat de 2; sa transparence est de 2 à 0; dans quelques cas elle est 3 ou 4; sa dureté est de 5 à 6. Sa couleur est ordinairement le blanc avec une nuance de jaune, de rouge, de bleu ou de brun. Au feu il décrépite; au chalumeau il se fond sans addition à flamme bleue, et il est ainsi converti en sulfate de barite. Il est soluble dans tous les acides, l'acide sulfurique excepté, et il en est précipité par l'eau. Werner partage cette espèce en huit sous-espèces, savoir: le *spath pesant terreux*, le *spath pesant compacte*, le *spath pesant grenu*, le *spath pesant lamelleux à lames courbes*, le *spath pesant lamelleux à lames droites*, le *spath pesant scapiforme*; le *spath pesant prismatique* et le *spath pesant de Boulogne*. On trouve dans la Minéralogie du professeur Jameson, à laquelle je renvoie, la description détaillée de ces sous-espèces.

La sous-espèce grenue est une des plus

(1) *Ibid.* et Ann. de chim. XII. 3. et Min. II. 298.

rares, elle a une très-grande ressemblance avec la pierre à chaux *grenue ;* mais elle s'en distingue aisément par sa pesanteur spécifique qui s'élève à environ 4.380. Un échantillon de ce spath venant de Peggau, analysé par Klaproth se trouva composé de

90.	Sulfate de barite.
10.	Silice.
100.	(1)

GENRE III. *Sels de strontiane.*

Ce genre ne contient que deux espèces, le *carbonate* et le *sulfate* de strontiane.

1re. ESPÈCE. *Le carbonate de strontiane.*

La strontianite.

Ce minéral fut découvert pour la première fois dans la mine de plomb de Strontian, dans l'Argyleshire en Ecosse. On dit qu'on l'a depuis rencontré, quoiqu'en petites quantités, dans d'autres pays. On le trouve soit amorphe, soit cristallisé en aiguilles dont la forme, suivant Haüy, se rapproche de celle du prisme hexaèdre régulier.

(1) Klaproth, *Essays.* I. 376. *Eng. Trans.*

Sa couleur tient le milieu entre le vert d'asperge et le vert pomme; elle est quelquefois d'un blanc verdâtre; sa cassure en longueur est rayonnée à rayons divergens; la cassure en travers est inégale. L'éclat de la cassure en longueur est 3,2, et celui de la cassure en travers est 2, c'est un éclat nacré; sa transparence est 2; la dureté 5 et la pesanteur spécifique varie de 3.4 à 3.675. Cette substance ne décrépite point au feu, traitée au chalumeau sans addition, elle devient opaque et se blanchit, mais sans se fondre. Avec le borax elle fait effervescence et se fond en un verre transparent sans couleur; elle fait effervescence avec l'acide muriatique qui la dissout complètement. Si l'on trempe un papier dans cette dissolution et qu'après l'avoir fait sécher, on l'allume, il brûle avec une flamme de couleur purpurine.

2e. ESPÈCE. *Le sulfate de strontiane.*

La célestine.

On a trouvé ce minéral dans la Pensylvanie, en Allemagne, en France, en Sicile et en Angleterre. Il fut découvert pour la première fois par M. Klayfield, près de Bristol, où il est si abondant qu'on l'emploie à la confection

et à l'entretien des routes; il est souvent en masse; mais très-fréquemment aussi on le rencontre cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit à bases rhombes dont les angles sont de 104°.48′ et de 75°.12′. Les variétés de ses cristaux telles qu'elles ont été décrites par Haüy, sont au nombre de sept (1); elles peuvent toutes se rapporter à des prismes hexaèdes ou tétraèdres terminés par des sommets à deux, quatre ou huit pans. Cette substance raie le spath calcaire; elle est rayée par le spath fluor; sa pesanteur spécifique est de 3.6827 à 3.9581; elle donne une réfraction double. On peut partager cette espèce en trois sous-espèces (2).

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le sulfate de strontiane compacte.*

On trouve cette espèce à Montmartre pres de Paris. Sa couleur est un gris jaunâtre; elle est en masse, en morceaux arrondis; elle est matte; sa cassure est esquilleuse; elle est opaque; sa frangibilité est 4. Elle est peu aigre, peu difficile à casser; sa pesanteur spécifique est de 3.5 à 3.596; elle contient,

(1) Minér. II. 315.
(2) Brochant, I. 642.

suivant Vauquelin,

91.42	Sulfate de strontiane.
8.33	Carbonate de chaux.
0.25	Oxide de fer.
100.00 (1).	

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le sulfate de strontiane fibreux.*

Sa couleur est entre le bleu indigo et le gris bleuâtre; elle passe quelquefois au blanc de lait. Cette sous-espèce se trouve à Bouvron, près de Toul en France; elle est en masse et cristallisée. L'éclat de sa cassure en longueur est 3; celui de sa cassure en travers est 2. Cet éclat tient le milieu entre l'éclat nacré et l'éclat gras. La cassure en longueur est lamelleuse, celle en travers est fibreuse; les fragmens sont esquilleux; elle a une tendance à l'état de concrétions distinctes, prismatiques; sa frangibilité est 4; sa transparence 2, et sa pesanteur spécifique 3.83.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le sulfate de strontiane lamelleux.*

Sa couleur est le blanc de lait tournant souvent au bleu. Cette sous-espèce se trouve en masse

(1) Jour. des min. N°. LIII. 355.

et cristallisée. Les cristaux sont groupés; leur éclat est de 3 à 4; leur texture est lamelleuse à lames droites; la transparence est de 2 à 4. On trouve la strontiane sulfatée lamelleuse en Sicile et en Angleterre. Cette sous-espèce a été dernièrement partagée par Werner en deux variétés; celle en tables et celle en prismes. On en trouve la description dans la Minéralogie du professeur Jameson (1).

GENRE IV. *Sels magnésiens.*

Ce genre contient trois espèces, le *sulfate*, le *carbonate* et le *borate* de magnésie.

1re. ESPÈCE. *Le sulfate de magnésie.*

Ce sel se trouve fréquemment dans différentes contrées du globe en efflorescence sur les rochers, les murailles, etc. Klaproth a fait voir que la substance venant d'Idria, désignée par les Allemands sous le nom de *haarsalz*, est le sulfalte de magnésie presque pur (2).

(1) *Minéralogy*. II. 607.
(2) *Beitrage*. III. 104.

2e. ESPÈCE. *Le carbonate de magnésie.*

Si l'analyse que Mitchell et Lampadius ont faite de la magnésie native est exacte, cette substance est bien en réalité un carbonate de magnésie, et c'est ici qu'elle auroit dû trouver sa place; mais comme l'échantillon de ce carbonate que Giobert a examiné, lui a donné des résultats différens et qu'il se rapporte à la famille des pierres savonneuses, il a semblé préférable de le ranger parmi ces pierres, lorsqu'on les a décrites.

3e. ESPÈCE. *Le borate de magnésie* (1).

La boracite.

On a trouvé ce minéral à Kalkberg, auprès de Lunebourg en Basse-Saxe, dans une montagne presqu'entièrement composée de gypse; il se rencontre cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est le cube (2). Ce cube porte ordinairement une troncature sur chacun de ses bords et sur chacun de ses angles. Quelquefois cependant la troncature sur les angles a lieu de manière que de deux angles qui ter-

(1) Kirwan. I. 172. Brochant. I. 589. Haüy.
(2) Haüy, Jour. des min. N°. XXXVIII. 325.

minent une grande diagonale ou un axe du cube, il n'y en a jamais qu'un seul de tronqué (1). La plus grande dimension des cristaux excède à peine douze millimètres et généralement cette dimension est moindre de beaucoup.

A l'intérieur l'éclat de la boracite est 2,3, tenant le milieu entre l'éclat du diamant et celui du verre; sa cassure est imparfaitement conchoïde, se rapprochant de la cassure inégale à grain fin; son éclat extérieur est 3; à l'intérieur il est 2, c'est un éclat gras; la transparence est de 2,3; la dureté 8; la pesanteur spécifique 2.566. Les couleurs de cette pierre sont le gris jaunâtre, le gris de fumée et le blanc grisâtre passant quelquefois au blanc verdâtre et au vert d'asperge. La boracite a la propriété de s'électriser par la chaleur, et de présenter à la fois chacune des deux électricités positive et négative à des points constamment opposés qui sont les extrémités des axes du cube; de sorte que chaque axe donne d'un côté l'électricité vitrée, de l'autre l'électricité résineuse (2). Traitée au chalumeau cette pierre bouillonne, donne une lumière verdâtre et se convertit en un émail jaunâtre, hérissé de

(1) Haüy et Westrumb.

(2) Haüy, *ibid.* et Ann. de chim. IX. 59.

petites pointes qui, en continuant le feu, sont lancées comme des étincelles (1). Outre le borate de magnésie, Westrumb trouva dans la boracite une quantité considérable de chaux; mais par une analyse plus récente de Vauquelin et de Schmidt, il a été reconnu que la chaux n'étoit que mêlée à l'état d'un carbonate qui disparoît probablement dans les échantillons purs.

GENRE V. *Sels alumineux.*

Ce genre se compose de trois espèces, savoir: *l'alun*, *la mellite*, et *la cryolite*.

1re. ESPÈCE. *L'alun.*

Ce sel se trouve en cristaux, en masses tendres, en flocons, etc., encroûtant le charbon de terre, le schiste alumineux etc.

2e. ESPÈCE. *La mellite* (2).

Pierre de miel. — Mellate d'alumine.

Ce minéral fut observé pour la première

---

(1) Lelièvre, Jour. des min. *ibid.*

(2) *Emmerling's* Lehrbuch. II. 89. *Wiedeman's* Handsbuch. p. 639. Abich Crell's, *Annals.* 1797. II. 3. Vauquelin, Ann. de chim. XXXVI. 203. Klaproth, Beitrage, III. 115. Kirwan, Minér. II. 68. Karsten. mus. Leck, II. 335. Brochant, II. 73. Haüy, III. 335. Jameson. II. 96.

fois, il y a environ douze ans à Artern en Thuringe, entre des couches de bois bitumineux et de charbon de terre. C'est de sa couleur d'un jaune de miel que cette pierre a reçu son nom. Elle se présente ordinairement cristallisée en petits octaèdres, dont les angles sont souvent tronqués. La surface des cristaux est lisse. L'éclat est 4. La transparence est 2. La mellite donne une réfraction double. Sa cassure est parfaitement conchoïde. Sa dureté est 5, et sa pesanteur spécifique, suivant Abich, est de 1.666; au feu elle blanchit. Chauffée fortement à l'air elle brûle sans se charbonner sensiblement. Il reste une matière blanche, qui fait légèrement effervescence avec les acides, et qui d'abord sans saveur, laisse à la longue une impression acide sur la langue.

3e. ESPÈCE. *La cryolite* (1).

Fluate de soude et d'alumine.

Les seuls échantillons de ce minéral qui soient connus jusqu'à présent, ont été trouvés dans le Groenland par un missionnaire qui les apporta à Copenhague, où ils restèrent dans

(1) Ann. de chim. XXXVII. 87 et 89. Jour. de phys. LII. 35. Haüy. *ibid.* XLIX. 462. Jameson. II. 558.

l'oubli pendant 8 ou 9 ans. Ils fixèrent enfin l'attention de M. Abildgaard qui en fit l'analyse. La forme primitive des cristaux de la cryolite semble être un octaèdre dont les faces sont des triangles isocèles. Sa couleur est le blanc grisâtre. Sa cassure est imparfaitement lamelleuse. Ses fragmens sont cubiques ou en plaques. Sa transparence est 2 ; sa dureté est inférieure à celle du fluate de chaux. Elle est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 2.649. Abildgaard ayant reconnu par l'analyse qu'il fit de ce minéral, la propriété qu'il a d'entrer en fusion avant d'éprouver la chaleur rouge, et par sa simple exposition à la flamme d'une bougie ; il lui donna le nom de cryolite, dérivé de χρυος et de λιθος, comme si ce minéral fondoit aussi aisément que la glace. Abildgaard avoit trouvé par l'analyse que la cryolite contenoit de l'acide fluorique et de l'alumine. Klaproth y a de plus découvert dernièrement la présence de la soude. Les résultats de son analyse, qui se sont trouvés confirmés par ceux qu'a obtenus Vauquelin, sont ainsi qu'il suit :

40.5	Acide fluorique et eau.
36.0	Soude.
23.5	Alumine.
100.0	

SECONDE CLASSE.

Sels.

Je comprends dans cette classe tous ceux des minéraux qui consistent dans des combinaisons des alcalis avec des acides. Ils constituent des genres et des espèces comme suit; savoir,

GENRE I. *Potasse.*

1. ESPÈCE. *Nitrate de potasse.*

GENRE II. *Soude.*

ESPÈCES 1. *Carbonate de soude.*

2. *Sulfate de soude.*

3. *Muriate de soude.*

4. *Borax.*

GENRE III. *Ammoniaque.*

ESPÈCE 1. *Muriate d'ammoniaque.*

GENRE I. *Sels de potasse.*

1re. ESPÈCE. *Nitrate de potasse.*

On trouve ce sel natif en incrustations à la surface de la terre dans les différentes contrées de l'Inde, au cap de Bonne-Espérance, au Pérou, en Espagne, à la Molfetta, etc. Il y est à l'état de mélange avec du nitrate de chaux, du muriate de potasse et d'autres substances étrangères. Il se présente le plus ordinairement sous forme de cristaux capillaires; quelquefois, quoique rarement, on le rencontre en masse ou en prismes hexaèdres. Klaproth obtint de l'analyse qu'il fit d'un échantillon de nitrate de potasse natif, provenant de la Molfetta; savoir :

44.55	Nitrate de potasse.
25.45	Sulfate de chaux.
30.40	Carbonate de Chaux.
0.20	Muriate de potasse.
100.00.	

GENRE II. *Sels de soude.*

1re. ESPÈCE. *Le carbonate de soude.*

Ce sel abonde en Egypte. Il y existe à la surface de la terre et sur le bord de certains

lacs, qui s'évaporent pendant l'été. Il a souvent l'apparence d'une poussière rude au toucher, de couleur grise et d'une saveur alcaline. Le carbonate de soude se rencontre aussi en Chine, où il porte le nom de *kien*; près de Tripoli, où il s'appelle *trone*. Il se trouve également en Hongrie, en Syrie, en Perse, et dans l'Inde (1).

Il y a deux variétés du carbonate de soude; savoir le sous-carbonate, qui est en flocons d'un blanc grisâtre ou jaunâtre, et le carbonate qui forme des masses solides rayonnées, composées de cristaux aciculaires et qu'on n'a encore rencontré jusqu'à présent qu'en Afrique.

Klaproth trouva dans un échantillon de sous-carbonate de soude venant d'Egypte :

52.6	Carbonate de soude sec.
20.8	Sulfate de soude sec.
15.0	Muriate de soude sec.
31.6	Eau.
100.0	(2).

Le même chimiste obtint d'un échantillon de la seconde de ces deux espèces de carbonates, ou

(1) Kirwan, *Min.* II. 6.
(2) *Beitrage.* III. 80.

d'un carbonate fibreux venant de l'intérieur de l'Afrique :

37.0	Soude.
38.0	Acide carbonique.
22.5	Eau.
2.5	Sulfate de soude.
100.0 (1).	

2e. ESPÈCE. *Le sulfate de soude.*

Ce sel se trouve en Autriche, dans la Hongrie, dans la Styrie, en Suisse et en Sibérie; et toujours c'est dans le voisinage des sources d'eaux minérales qu'on le rencontre. Il est ordinairement sous forme pulvérulente; quelquefois il se présente en masse et même cristallisé en aiguilles et en prismes à 6 pans. Sa couleur est le blanc grisâtre ou jaunâtre.

3e. ESPÈCE. *Le muriate de soude.*

Ce minéral connu sous le nom de sel commun, est très-abondamment répandu dans la nature. Il forme des masses immenses dans le sein de la terre dans beaucoup de pays et particulièrement en Pologne, en Hongrie,

(1) *Beitrage.* III. 87.

en Angleterre, etc. On assure qu'auprès de Cordoue, en Espagne, il existe une montagne de muriate de soude de plus de 152 mètres d'élévation, sur environ 4900 mètres de circonférence. Le muriate de soude se rencontre en couches, ordinairement courtes et épaisses, gissant sur le gypse stratiforme de formation la plus ancienne (1). Werner partage cette espèce en deux sous-espèces qui sont le *sel de roche*, et le *sel de lac*. Cette dernière sous-espèce est le sel déposé au fond des lacs. Ce minéralogiste divise le *sel de roche* en deux variétés qui se distinguent par la cassure et l'apparence. Ces deux variétés sont le sel de roche *lamelleux* et le sel de roche *fibreux*. On en trouve la description dans la Minéralogie du professeur Jameson (2).

4e. ESPÈCE. *Le borax.*

Le borax nous vient des Indes-Orientales. Cette substance paroît être, suivant l'opinion commune, un produit de la nature. On le trouve dans différentes parties du Thibet, etc. Il est ordinairement à l'état de mélange avec

(1) Jameson's, *Minér.* II. 13.
(2) *Ibid.* II. 10.

des corps étrangers. Celui qu'on apporte de la Perse est en cristaux d'un volume assez considérable, revêtus d'un enduit gras. La forme primitive des cristaux du borax est un prisme rectangulaire oblique ; mais ce minéral se présente le plus habituellement sous la forme de prismes hexaèdres dont les bords sont diversement tronqués. Ses couleurs sont les blancs grisâtre, jaunâtre ou verdâtre. Sa cassure est ou lamelleuse ou conchoïde. Sa transparence est 2,3. Il donne une réfraction double (1). Sa saveur est douceâtre et un peu âcre.

GENRE III. *Sels d'ammoniaque.*

1re. ESPÈCE. *Le muriate d'ammoniaque.*

Ce sel se rencontre auprès des volcans dont il est un des produits. On le trouve aussi dans la Perse. Il existe ordinairement sous forme pulvérulente dans le milieu des laves ; quelquefois il se présente en petites masses et même en cristaux très-irréguliers. Sa couleur est le blanc, souvent avec une nuance de jaune ou de vert. Cette substance est très-tendre. Un échantillon de ce sel, venant de la Tartarie,

(1) Haüy. II. 366.

donna pour résultat de l'analyse qu'en fit Klaproth,

97.5 Muriate d'ammoniaque.
2.5 Sulfate d'ammoniaque.

100.0 (1)

TROISIÈME CLASSE.

Combustibles.

Cette classe comprend tous les corps combustibles qui font partie des substances minérales, à l'exception du diamant et de la mellite qu'on a déja décrits, et des métaux qui appartiennent à la quatrième classe des minéraux. On a divisé les minéraux combustibles en quatre genres, savoir,

1. Le soufre.
2. La résine.
3. Le bitume.
4. Le graphite.

GENRE I. *Le soufre.*

Ce genre ne comprend qu'une seule espèce, le *soufre natif*, quoique peut-être il ne soit pas inconvenant de rapporter à ce genre l'*orpiment* qu'on place ordinairement parmi les mines d'arsenic.

(1) *Beitrage*. III. 94.

1re. ESPÈCE. *Le soufre natif* (1).

Ce minéral se rencontre ordinairement dans des masses de gypse, de pierre calcaire et de marne. On le trouve quelquefois en filons traversant les roches primitives; et Humboldt l'a dernièrement observé dans l'Amérique méridionale dans du schiste micacé constituant une couche avec quartz. La couleur du soufre est le jaune passant au jaune de miel, de citron et de cire, avec un mélange de gris ou de brun. Cette substance se présente en masse, disséminée et cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre composé de deux pyramides tétraèdres unies base à base. Les côtés de ces pyramides sont des triangles scalènes avec incidence telle que le plan ou les bases des pyramides se joignent en un rhombe dont la grande diagonale passant par l'arête et joignant la pyramide supérieure avec l'inférieure, est à la plus petite comme 5 est à 4 (2). Tantôt les sommets des deux pyramides sont tronqués, et tantôt les pyramides sont séparées

(1) Kirwan. II. 69. Brochant. II. 57. Haüy. III. 277. Jameson. II. 38.

(2) Romé de Lisle. I. 292. Haüy, et Lefroy. Jour. des min. . N° XXIX. 357.

par un prisme intermédiaire ; quelquefois les sommets des pyramides sont tronqués près de leur base et il s'élève de la troncature une pyramide tétraèdre surbaissée : cette pyramide est quelquefois aussi tronquée près de son sommet. Enfin il arrive encore que l'un des bords des pyramides est tronqué. M. Lefroy a donné une description exacte des figures de ces variétés et l'exposé des lois de leur formation (1).

La surface des cristaux du soufre est lisse et leur éclat à l'intérieur est 4; cet éclat est 3,2, c'est celui du diamant. La cassure de cette substance est inégale, à petit grain, passant à la cassure esquilleuse. Les fragmens sont à bords obtus; la transparence est 2, celle des cristaux est 3,4; ces cristaux donnent une réfraction double ; ils sont très-tendres ; la frangibilité est 6.

Le soufre qui se trouve dans le voisinage des volcans diffère un peu dans ses propriétés du soufre natif ordinaire.

GENRE II. *Résine.*

Ce genre se compose de deux espèces, *l'ambre* et *le retinasphalte*.

---

(2) Jour. des min. N°. XXIX. 337.

1re. ESPÈCE. *L'ambre.*

Cette substance que les anciens appeloient *electrum*, se rencontre dans différens pays ; mais c'est dans la Prusse ducale qu'elle abonde le plus, soit sur le bord de la mer Baltique, soit dans la terre, à une profondeur de plus de 30 mètres, parmi des mines *de houille* (1). Elle est en blocs de différentes grandeurs. Werner partage cette espèce en deux sous-espèces qui sont *l'ambre blanc* et *l'ambre jaune.*

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'ambre blanc.*

Sa couleur est le jaune paille inclinant quelquefois au blanc jaune. Cette sous-espèce se trouve en masse ; son éclat est 2,3, c'est un éclat gras ; la cassure est conchoïde ; les fragmens sont à bords aigus ; la transparence est 2. L'ambre blanc se rapporte dans d'autres de ses caractères à la sous-espèce qui suit.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'ambre jaune.*

Sa couleur est le jaune de cire passant au

(1) Kirwan. Minéral. II. 56.

jaune de miel, au brun jaunâtre et au rouge d'hyacinthe. Cette sous-espèce est en morceaux à angles obtus, à surface rude. Elle est matte à l'extérieur. A l'intérieur son éclat est 4 ; cet éclat tient le milieu entre l'éclat gras et celui du verre ; la cassure est parfaitement conchoïde. Les fragmens sont à bords très-aigus ; la transparence est 4. Cette pierre est tendre, un peu cassante. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique de 1.078 à 1.085.

2e. ESPÈCE. *Le rétinasphalte.*

Ce minéral qui se trouve à Bovey et que M. Hatchett a dernièrement décrit et analysé, appartient au genre de la résine. Il forme, comme étant un composé de résine et de bitume, le passage du premier de ces genres à l'autre.

GENRE III. *Bitume.*

Ce genre contient quatre espèces, savoir : *le pétrole, la poix minérale, le charbon de terre brun* et *le charbon de terre noir.*

1re. ESPÈCE. *Le pétrole, ou huile minérale* (1).

Cette substance découle ordinairement des

(1) Kirwan. II. 42. Hatchett. *Linnœan Trans.* IV. 131. Brochant. II. 59. Haüy. III. 312. Jameson. II. 44.

roches de formation de houille, et généralement des lieux situés dans le voisinage immédiat de la houille; sa couleur est le noir brûnâtre; elle est liquide, mais visqueuse; sa transparence est communément 2, son éclat est 3; c'est un éclat gras. Le pétrole est gras au toucher; il mouille, il a une odeur bitumineuse.

2e. ESPÈCE. *La poix minérale.*

Werner divise cette espèce en trois sous-espèces qui se rencontrent principalement en filons. Ces sous-espèces sont *la poix minérale terreuse*, *la poix minérale scoriacée* et *la poix minérale élastique.*

1re. SOUS-ESPÈCE. *La poix minérale terreuse.*

Cette sous-espèce est la substance ordinairement connue sous les noms de *poix minérale* et *de Malte*; sa couleur est le brun noirâtre. On la trouve en masse; elle est matte ou avec un éclat de 1; elle prend par la raclure un éclat de 3 et c'est l'éclat gras : sa cassure est terreuse ou inégale à petits grains; quelquefois elle se rapproche de la cassure esquilleuse; les fragmens sont obtus; cette substance est

très-tendre, se divisant facilement; sa frangibilité est 3; elle est grasse au toucher; elle est légère et presque surnageante; son odeur est bitumineuse.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La poix minérale scoriacée.*

Sa couleur est le noir de velours approchant quelquefois du noir brunâtre. On la trouve en masse : son éclat intérieur est 4,3,2. C'est un éclat gras; sa cassure est ou imparfaitement ou parfaitement conchoïde; les fragmens sont à bords assez aigus. Cette substance est très-tendre, elle est opaque, facile à se diviser; elle conserve son éclat dans sa raclure; sa frangibilité est 3; elle est grasse au toucher; sa pesanteur spécifique varie de 1.07 à 1.165, son odeur est bitumineuse.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La poix minérale élastique, ou caoutchouc fossile.*

Cette sous-espèce se trouve en Angleterre près de Casteltown dans le Derbyshire. Sa couleur est le brun noirâtre, inclinant tantôt au noir brunâtre et tantôt au brun rougeâtre; à l'intérieur son éclat est 3,2, c'est un éclat gras. L'éclat de sa raclure est 3; la cassure est schisteuse à feuillets courbes, la cassure en

travers est conchoïde ; les fragmens sont schisteux ; la transparence est 1. Le caoutchouc est très-tendre, il est flexible et élastique. Sa pesanteur spécifique varie de 0.9053 à 1.233. M. Hatchett a donné dans un mémoire inséré dans les Transactions Linnéennes, sous la dénomination d'*asphalte*, une description détaillée des variétés du caoutchouc.

3e. ESPÈCE. *Le charbon de terre brun, ou la houille brune.*

Cette espèce importante a été divisée par Werner en cinq sous-espèces qui sont : *le bois bitumineux*, *le charbon de terre* ou *la houille terreuse*, *la terre alumineuse*, *le charbon de terre commun* ou *la houille commune*, et *le charbon de terre des marais* ou *la houille limoneuse*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le bois bitumineux* (1).

Ce minéral qui ressemble, par sa forme, à des tiges et à des branches d'arbres un peu applaties, se rencontre ordinairement avec le charbon de terre brun dans le trapp stratiforme et dans les

(1) Kirwan. II. 60. Brochant. II. 44. Jameson. II. 54. Von Troïl's, *Letters on Iceland.* p. 42. Hatchett, *Phil. Trans.* 1804. Parkinson's, *Researches of a former world.* p. 104.

formations d'alluvion. On le trouve à Bovey dans le Devonshire, et on le connoît en Irlande sous le nom de *surturbrand*. Sa couleur est un brun clair ou foncé approchant du brun de bois ou du noir brunâtre ; l'éclat de la cassure principale est 1,2 ; celui de la cassure en travers est 3 ; et l'éclat de la raclure est également de 3 ; la cassure en grand est schisteuse, en petit elle est fibreuse. La cassure en travers est quelquefois imparfaitement conchoïde. Les fragmens sont ordinairement esquilleux. Ce minéral est opaque, tendre, facile à se diviser ; il est flexible et en quelque sorte élastique; il est léger.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La houille terreuse* (1).

On trouve cette substance accompagnée de bois bitumineux dans le comté de Mansfield, et souvent en couches épaisses sur le Saal. On la pétrit avec de l'eau dans des auges : on la moule en forme de briques, et on la dessèche ; dans cet état elle est employée pour le chauffage. Sa couleur est d'un brun noirâtre passant quelquefois au gris jaunâtre ; ses molécules ont peu d'adhérence, elle est presque à l'état pulvérulent ; elle est tachante : son éclat à

(1) Jameson. II. 57. Klaproth. III. 319.

l'intérieur est à peine 1 ; celui de sa raclure est de 3. Elle tombe facilement en poussière.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La terre alumineuse* (1).

On la trouve en couches dans les terrains d'alluvion et dans les trapps stratiformes. Sa couleur est d'un brun noirâtre. On ne la rencontre qu'en masse ; elle est matte et quelquefois avec un éclat de 1 que lui donnent quelques parcelles de mica; elle prend un éclat de 3 par la raclure : sa cassure est terreuse, tendant à la cassure schisteuse ; ses fragmens sont en tables ; elle est maigre et quelquefois grasse au toucher, se divisant facilement. Sa consistance tient le milieu entre le très-tendre et le friable.

4e. SOUS-ESPÈCE. *La houille brune* (2).

On la trouve en grandes quantités à Bovey ; sa couleur est d'un noir clair, brunâtre : elle se rencontre en masse ; son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est un éclat gras ; elle devient

(1) Brochant, I. 383. Jameson. II. 61. Klaproth, Gehlen, Jour. VI. 44.

(2) Mills, *Phil. Trans.* LI. 534. Brochant. II. 47. Scammell, Parkinson's, *Remains of a former world.* p. 126. Jameson. II. 62. Hatchett, *Phil. Trans.* 1804.

plus éclatante par sa raclure ; sa cassure est imparfaitement conchoïde, à grandes cavités ; ses fragmens sont à bords aigus. Elle est tendre, facile à se diviser, peu cassante, sa frangibilité est 4, elle est légère.

5e. SOUS-ESPÈCE. *La houille limoneuse* (1).

Elle se trouve en Bohême et dans d'autres parties de l'Allemagne ; sa couleur est d'un brun noirâtre foncé. On la trouve en masse ; son éclat à l'intérieur est 2, c'est l'éclat gras ; elle prend par la raclure un éclat de 3 ; sa cassure principale est imparfaitement schisteuse ; la cassure en travers est unie, quelquefois conchoïde, applatie. Ses fragmens sont trapézoïdaux, se rapprochant de la forme cubique. Cette houille est tendre, facile à se diviser ; sa frangibilité est 6, elle est légère ; exposée à l'air, elle éclate et tombe en morceaux.

4e. ESPÈCE. *La houille noire* (2).

Presque toutes les variétés de houille dont on se sert en Angleterre comme combustible,

(1) Jameson. II. 65.
(2) *Ibid.* p. 66.

sont comprises dans cette espèce, qui se divise en six sous-espèces, savoir : *la houille piciforme*, *la houille scapiforme*, *la houille schisteuse*, *la houille de kilkenny*, *la houille lamelleuse* et *la houille grossière*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La houille piciforme.*

Jayet.

Elle se trouve dans les trois formations houilleuses ; mais plus communément dans les montagnes de trapp ; sa couleur est le noir de velours, passant quelquefois au noir brunâtre. On la trouve en masse, en lames, quelquefois sous forme de brauches d'arbres, mais sans contexture régulière. Son éclat à l'intérieur est 3,4, c'est l'éclat gras ; sa cassure est parfaitement conchoïde à grandes cavités ; ses fragmens sont à bords aigus ; elle est tendre, un peu cassante ; sa frangibilité est 3, sa pesanteur spécifique 1.308.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La houille scapiforme.*

On ne la trouve qu'au Meissner dans la Hesse, avec d'autres sous-espèces ; sa couleur est entre le noir de velours et le noir grisâtre : quelquefois elle tire sur le bleu de fer ; elle est en masse ; son éclat à l'intérieur est 3,4,

c'est un éclat gras ou presque demi-métallique ; sa cassure est imparfaitement conchoïde. On la trouve en concrétions distinctes scapiformes à surfaces éclatantes ; elle est tendre, un peu cassante ; sa frangibilité est presque 6; elle est légère. Elle brûle sans flamme, laissant une cendre blanche grisâtre.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La houille schisteuse.*

C'est la houille commune de l'Angleterre et de l'Ecosse; elle se trouve en général dans la formation houilleuse indépendante ; sa couleur est entre le noir de velours et le noir grisâtre foncé ; elle est en masse ; son éclat est de 3,2 ; c'est l'éclat gras ; sa cassure principale est presque parfaitement schisteuse ; la cassure en travers est inégale, à petits grains, passant à une cassure unie et imparfaitement conchoïde : ses fragmens sont quelquefois trapézoïdaux. Cette houille est tendre, peu difficile à se diviser ; sa frangibilité est 3 et sa pesanteur spécifique de 1.370 (1).

4e. SOUS-ESPÈCE. *La houille de kilkenny.*

Elle accompagne les sous-espèces précédentes.

(1) Kirwan.

On la trouve à Wigan dans le Lancashire, et dans différentes parties de l'Ecosse; sa couleur est d'un noir grisâtre foncé; elle est en masse; son éclat à l'intérieur est 2, c'est un éclat gras; sa cassure est quelquefois conchoïde, applatie, à grandes cavités : quelquefois elle est unie; les fragmens sont quelquefois cubiques; sa frangibilité est 5, sa pesanteur spécifique de 1.232 à 1.275. On la taille souvent en vases et ornemens divers.

5e. SOUS-ESPÈCE. *La houille lamelleuse.*

On la trouve en Saxe et en Silésie dans la formation houilleuse indépendante; sa couleur est entre le noir de velours et le noir grisâtre; elle est en masse; l'éclat de la cassure principale est 4, celui de la cassure en travers 2, c'est l'éclat gras; la cassure en longueur est lamelleuse, à lames droites à simple clivage; la cassure en travers est schisteuse : les fragmens se rapprochent de la forme cubique; elle est tendre, peu difficile à diviser; sa frangibilité est 6, elle est légère.

6e. SOUS-ESPÈCE. *La houille grossière.*

Elle se trouve dans le voisinage de Dresde;

sa couleur est d'un noir grisâtre foncé. Elle est en masse ; son éclat est 2 , sa cassure en travers est inégale à gros grains ; sa cassure en longueur est ordinairement schisteuse. Ses fragmens sont à bords un peu obtus. Cette houille est demi-dure, c'est la plus dure de toutes les sous-espèces de houille. Elle est un peu cassante, sa frangibilité est 4. Elle est plus pesante que les sous-espèces qui précèdent.

On a établi dans la table qui suit les parties constituantes de celles des sous-espèces ci-dessus de houille brune et de houille noire, qui ont été analysées jusqu'à présent.

Bois bitumineux (1).

Parties constituantes.

Terreau végétal	54.
Soufre	0.8
Sulfate de fer.	10.7
Oxide de fer.	12.7
Sulfate de chaux	.7
Silice.	.5
Perte.	20.9
	100.0

(1) Vauquelin. Jameson. II. 55.

Houille terreuse (1).

Matière volatile.	62.25
Charbon.	20.25
Chaux.	2.00
Sulfate de chaux	2.50
Oxide de fer.	1.00
Alumine.	0.50
Sable	11.50
	100.0

Terre alumineuse (2).

Charbon.	19.65
Soufre.	2.85
Silice	40.00
Alumine.	16.00
Oxide de fer.	6.40
Sulfate de fer.	1.80
Sulfate de chaux.	1.50
Magnésie	0.50
Sulfate de potasse	1.50
Muriate de potasse.	0.50
Eau	10.75
	101.45

(1) Klaproth. III. 319.
(1) Klaproth. Gehlen's, *Jour.* VI. 44.

Houille de Bovey (1).

Charbon	45
Matière volatile	55
	100.

	HOUILLE SCHISTEUSE		
	de Walden. (2)	de Salrze. (2)	de Biel-schowitz. (2)
Charbon....	55.99	63.31	58.17
Bitume.....	36.87	32.93	37.89
Terre.....	5.82	3.90	3.94
Perte.....	1.32		
	100.00	100.14	100.00

(1) Hatchett, Phil. Trans. 1804.

(2) Richter, Jameson. II. 73. On a donné précédemment une table des parties constituantes de plusieurs variétés de *houille schisteuse* et de *houille kilkenny*, d'après les expériences de Kirwan.

GENRE IV. *Le graphite.*

Ce genre contient, savoir : *la houille éclatante, le graphite, le charbon minéral.*

1re. ESPÈCE. *La houille éclatante* (1)

Cette espèce, qui tire son nom de son grand éclat, est divisée par Werner en deux sous-espèces, dont la première est beaucoup plus commune que la seconde.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La houille éclatante conchoïde.*

On ne l'a encore trouvée jusqu'ici que dans les trapps de la plus nouvelle formation; sa couleur est le noir de fer tirant un peu sur le brun; sa surface est terne comme l'acier trempé; elle est en masse et vésiculaire : son éclat à l'intérieur est 3,4, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est conchoïde à grosses et à petites cavités : ses fragmens sont à bords aigus. Elle est tendre, un peu cassante : sa frangibilité est 4; elle est légère, elle brûle sans flamme et sans odeur.

---

(1) Jameson. II. 81.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La houille éclatante schisteuse.*

Anthracite; *Houille de Kilkenny.*

On avoit considéré cette sous-espèce de houille comme appartenant exclusivement aux roches primitives et aux roches de transition jusqu'à ce que le professeur Jameson l'eût découverte dans la formation houilleuse indépendante dans l'île d'Arran. Sa couleur est d'un noir de fer foncé inclinant rarement au brun; elle est en masse; son éclat 3,2, tient le milieu entre l'éclat métallique et celui demi-métallique : sa cassure principale est plus ou moins parfaitement schisteuse : la cassure en travers est conchoïde, applatie, à petites cavités : les fragmens sont à bords assez aigus, et quelquefois trapézoïdaux; cette houille est tendre; sa frangibilité est 6, sa pesanteur spécifique est de 1.415 à 1.800.

Cette espèce consiste en charbon dépourvu de bitume, avec ou sans mélange de matière terreuse.

2e. ESPÈCE. *Le graphite, plumbago* (1).

Cette espèce, comme celle qui précède, se divise en deux sous-espèces : *le graphite écailleux* et *le graphite compacte.*

(1) Jameson. II. 86.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le graphite écailleux.*

Sa couleur est d'un gris d'acier foncé passant au noir de fer clair. Il est en masse; son éclat est 2, c'est l'éclat métallique; l'éclat de la raclure est 3,4, il est métallique. Sa cassure est lamelleuse, passant quelquefois à la cassure conchoïde à grosses cavités : quelquefois elle est schisteuse et inégale : ses fragmens sont trapézoïdaux. Il se présente en concrétions distinctes, grenues; il est très-tendre, facile à se diviser: sa frangibilité est 2; il est tachant, écrivant et onctueux au toucher; sa pesanteur spécifique est de 1.987 à 2.267 (1).

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le graphite compacte.*

Sa couleur est un peu plus noire que celle de l'espèce précédente : l'éclat à l'intérieur est 1,2, c'est l'éclat métallique; sa cassure est inégale, à grain fin, passant à la cassure égale : elle est aussi quelquefois conchoïde, applatie, à grandes cavités. Dans ses autres caractères cette sous-espèce est la même que celle précédente.

C'est un carbonate de fer mêlé souvent avec une matière terreuse.

---

(1) Kirwan.

3e. ESPÈCE. *Charbon minéral* (1).

On le trouve avec les variétés de houille. Sa couleur est noire grisâtre. Il est en morceaux anguleux, se rapprochant de la forme cubique. L'éclat est 1,2, cet éclat est soyeux. Sa cassure est fibreuse, quelquefois avec apparence de contexture ligneuse, ses fragmens sont à bords obtus, et quelquefois esquilleux. Ce charbon est très-tachant, tendre, passant au friable, léger.

QUATRIÈME CLASSE.

Mines.

Cette classe renferme tous les corps minéraux ou entièrement composés de métaux, ou dont les métaux constituent la partie la plus considérable et la plus importante; c'est parce que tous les métaux provenant de minéraux appartiennent à cette classe, qu'elle a été désignée sous le titre de *mines*.

Le nombre des métaux connus jusqu'à présent s'élevant à 28, j'aurois dû diviser cette classe en 28 ordres, en assignant un ordre distinct pour les mines de chaque métal en particulier; mais comme il y a trois métaux qui

(1) Jameson. II. 90.

ne se sont jusqu'à présent trouvés que dans d'autres mines, il convient de réduire à 25 le nombre de ces ordres.

Les métaux existent dans les mines, 1°. à l'état métallique, soit seuls, soit combinés les uns avec les autres; 2°. en état de combinaison avec le soufre; 3°. à l'état d'oxides; 4°. en combinaison avec les acides. Ainsi chaque ordre peut être divisé dans les quatre genres suivans.

1	Alliages.	3	Oxides.
2	Sulfures.	4	Sels.

Il faut cependant observer que chaque métal n'a pas encore été trouvé jusqu'à présent dans tous ces quatre états, et que quelques-uns paroissent difficilement susceptibles de les prendre tous. Il y a donc des ordres auxquels un ou plusieurs de ces genres ne peuvent s'appliquer, ainsi qu'on le verra par la table qui suit.

Table des genres.

ORDRE I. *Or.*

1 Alliages.

ORDRE II. *Platine.*

1 Alliages.

ORDRE III. *Iridium.*

1 Alliages.

ORDRE IV. *Argent.*

1 Alliages. 3 Oxides.
2 Sulfures. 4 Sels.

ORDRE V. *Mercure.*

1 Alliages. 3 Sels.
2 Sulfures.

ORDRE VI. *Cuivre.*

1 Alliages. 3 Oxides.
2 Sulfures. 4 Sels.

ORDRE VII. *Fer.*

1 Alliages. 3 Oxides.
2 Sulfures. 4 Sels.

ORDRE VIII. *Nickel.*

1 Alliages. 2 Oxides.

ORDRE IX. *Etain.*

1 Sulfures. 2 Oxides.

ORDRE X. *Plomb.*

1 Sulfures. 3 Sels.
2 Oxides.

ORDRE XI. *Zinc.*

1 Sulfures. 3 Sels.
2 Oxides.

ORDRE XII. *Bismuth.*

1 Alliages. 3 Oxides.
2 Sulfures.

ORDRE XIII. *Antimoine.*

1 Alliages.
2 Sulfures.
3 Oxides.
4 Sels.

ORDRE XIV. *Tellure.*

1 Alliages.

ORDRE XV. *Arsenic.*

1 Alliages.
2 Sulfures.
3 Oxides.
4 Sels.

ORDRE XVI. *Cobalt.*

1 Alliages.
2 Oxides.
3 Sels.

ORDRE XVII. *Manganèse.*

1 Oxides.
2 Sels.

ORDRE XVIII. *Chrôme.*

1 Alliages.
2 Oxides.
3 Sels.

ORDRE XIX. *Urane.*

1 Oxides.

ORDRE XX. *Molybdène.*

1 Sulfures.

ORDRE XXI. *Tungstène.*

1 Sels.

ORDRE XXII. *Titane.*

1 Oxides.

ORDRE XXIII. *Columbium.*

1 Oxides.

ORDRE XXIV. *Tantalium.*

1 Oxides.

ORDRE XXV. *Cérium.*

1 Oxides.

ORDRE I. *Mines d'or.*

[*Gissement.*] Si l'on en excepte le fer, il n'y a peut-être pas de métal plus répandu dans la nature que l'or (1). Jusqu'ici on ne l'a encore trouvé qu'à l'état métallique ; il se présente le plus ordinairement en grains, en ramifications, en feuilles ou en petits cristaux. Il se rencontre dans le gneiss, dans le mica, dans le schiste, dans le schiste argileux, et aussi en filons. Il est généralement mêlé avec le quartz, quoiqu'il y ait des exemples qu'il a été trouvé dans des roches calcaires. Il n'est pas rare de le voir disséminé dans les mines d'autres métaux, spécialement dans celles de fer, de mercure, de cuivre et de zinc. C'est dans les climats les plus chauds de la terre qu'il existe en plus grande quantité. Il abonde dans les sables de beaucoup de rivières de l'Afrique,

(1) Bergman.

et il est très-commun dans l'Amérique méridionale ainsi que dans l'Inde. L'Europe n'est cependant pas dépourvue de ce métal. L'Espagne étoit célèbre dans les tems anciens par ses mines d'or, et ce métal se trouve dans les sables de beaucoup de rivières en France (1). Mais les mines d'or les plus considérables en Europe sont celles de la Hongrie, et après elles, celles de Saltzbourg. On a aussi découvert ce métal en Suède et en Norwège, et plus récemment encore dans le comté de Wicklow en Irlande (2).

1re. ESPÈCE. *L'or natif* (3).

On trouve cette espèce disséminée en grains, en plaques, et en petits cristaux ayant la forme de cubes, d'octaèdres et de dodécaèdres rhomboïdaux. Sa cassure est hamiforme. Cet or est tendre, ductile, flexible, mais non élastique. Il est extrêmement pesant. L'or natif n'est jamais parfaitement pur : il est allié avec de l'argent ou du cuivre, et quelquefois avec du fer. Dans l'or natif trouvé en Irlande, la quantité d'alliage pa-

(1) Réaumur, Mém. par. 1718. p. 68.

(2) *Lloyd*, Phil. Trans. 1796. p. 36. Mills. *ibid.* p. 38. Nicholson's Journal. II. 224.

(3) Brochant. II. 89. Haüy. III. 374. Jameson. II. 104.

roît être à la vérité très-petite. Werner partage cette espèce en trois sous-espèces, selon le métal avec lequel l'or est allié.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'or pur.*

Sa couleur est le jaune d'or parfait; il ne contient qu'une très-petite proportion d'argent ou de cuivre.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'or natif jaune de laiton.*

Sa couleur est le jaune de laiton; il est allié avec une plus grande proportion d'argent ou de cuivre.

3e. SOUS-ESPÈCE. *L'or natif d'un jaune grisâtre.*

Sa couleur est un gris d'acier passant au jaune de laiton. On croit qu'il contient une petite portion de platine.

ORDRE II. *Mines de platine* (1).

Il n'a pas été découvert jusqu'ici de mines de platine; ce métal se trouve en petites écailles

(1) Brownrigg, Phil. Trans. XLVI. 584. Lewis, *ibid.* XLVIII. 638. et I. 148. Margraf, Mém. Berlin, 1757. p. 314. Macquer, Mém. par. 1758. p. 119. Buffon,

ou en grains dans les sables de la rivière Pinto, au Choco, à Popayen, à Quito au Pérou et près de Carthagène dans l'Amérique méridionale. On ne connoît pas son gissement.

GENRE I. *Alliages du platine.*

1re. ESPÈCE. *Le platine natif.*

Sa couleur est d'un gris d'acier très-clair approchant du blanc d'argent; il se rencontre en petits grains qui sont quelquefois un peu convexes d'un côté : son éclat est 3,2, c'est l'éclat métallique; sa cassure est indéterminée; ce métal est tendre, malléable, flexible; sa pesanteur spécifique n'excède jamais 17.7 (1). Il est soluble dans l'acide nitro-muriatique.

Jour. de phys. III. 324. Morveau, *ibid.* VI. 193. Bergman, Opusc. II. 166. Tillet, Mém. par. 1779. p. 373, 385 et 545. Crell, *Crells annals.* 1784. 1 *band.* 328. Willis, *Manchester memoirs.* II. 467. Mussin-Puschkin, Ann. de chim. XXIV. 205. Morveau, *ibid.* XXV. Proust, *ibid.* XXXVI. 146. Brochant. II. 86. Haüy, III. 368. Jameson, II. 100.

(1) Wollaston.

ORDRE III. *Mines d'iridium.*

[*Gissement.*] On n'a jusqu'à présent trouvé cette mine qu'à l'état de mélange avec le platine, et en grains qui ressemblent assez à ceux de ce dernier métal pour qu'il soit à peine possible de les distinguer à la vue. La découverte en est due au docteur Wollaston qui traita le platine brut en grandes quantités avec l'acide nitro-muriatique. La mine d'iridium sur laquelle ce menstrue n'a point d'action, reste sans avoir été attaquée.

La mine d'iridium est plus dure que le platine brut : elle n'est pas malléable, et paroit être formée de plaques, ayant un éclat particulier. Sa pesanteur spécifique est de 19.5. C'est un composé d'osmium et d'iridium alliés ensemble (1).

ORDRE IV. *Mines d'argent.*

L'argent, ainsi que l'or, se rencontre le plus abondamment dans les régions des tropiques. Il existe ordinairement dans les formations primitives les plus récentes, et la plupart de ses espèces n'ont été trouvées qu'en filons. On a

(1) Wollaston, Phil. Trans. 1805.

formé la table qui suit des différentes mines de ce métal actuellement connues.

Table des espèces.

I. *Alliages.*

Argent natif. — Antimonial.
— Aurifère. — Arsenical.

II. *Sulfures.*

Sulfure ordinaire. Mine d'argent blanche.
— Antimonial.

III. *Oxides.*

Mine d'argent rouge.

IV. *Sels.*

Muriate. Muriate sulfuré.
Carbonate.

GENRE. I. *Alliages d'argent.*

1re. ESPÈCE. *L'argent natif* (1).

L'argent natif, ainsi appelé, parce que ce métal est presque à l'état de pureté, constitue

(1) Kirwan. II. 108. Calling, *Act. litter. Sueciæ*, 1738, p. 420. Brochant. II. 114. Haüy. III. 384. Jameson. II. 155.

la partie principale de quelques-unes des plus riches mines d'argent du globe. Il est quelquefois en petites masses; quelquefois cristallisé en cubes, en hexaèdres, en octaèdres, ou en dodécaèdres : quelquefois il est en feuilles ou en fils tellement réunis entre eux, qu'ils ressemblent à des branches d'arbres : on les connoît alors sous le nom de *dendrites*. L'argent des mines célèbres du Potose est sous cette dernière forme au moment où il vient d'être extrait et il a l'apparence de petites branches de sapin (1).

Sa couleur est le blanc d'argent natif, souvent terni Son éclat est métallique; sa cassure est hamiforme; sa dureté est 6. Il est malléable; sa pesanteur spécifique est de 10 à 10.338.

L'argent de cette espèce est presque constamment allié des 0.03 aux 0.05 avec quelque autre métal; souvent avec l'or ou l'arsenic.

2e. ESPÈCE. *L'argent aurifère* (2).

Cet alliage est rare. On le trouve à Konigsberg en Norwège et à Schlangenberg en Siberie. Sa

(1) Bergman, Phys. géogr. Jour. des min. N°. XVI. p. 26.

(2) Brochant. II. 216. Jameson. II. 141.

couleur est le blanc jaunâtre ; son éclat est métallique ; sa dureté est 5 ; il est malléable ; sa pesanteur spécifique excède 10.6.

3e. ESPÈCE. *L'argent antimonial* (1).

Cet alliage se rencontre dans les mines d'argent d'Espagne et d'Allemagne ; il est quelquefois en grains ou en masses ; quelquefois il est cristallisé en prismes à quatre et à six faces dont les côtés sont striés longitudinalement (2).

Sa couleur tient le milieu entre le blanc d'argent et le blanc d'étain ; son éclat est métallique, sa dureté est 8 ; sa pesanteur spécifique de 9.4406 (3), à 10 (4). Sa cassure est parfaitement lamelleuse. Il se présente en concrétions distinctes grenues ; il est facile à se diviser. Sa frangibilité est 3. L'argent antimonial étant traité au chalumeau, l'antimoine s'évapore en une fumée grise, et laisse une scorie brunâtre qui colore le borax en vert. Si l'on emploie d'abord le borax, on peut obtenir un grain d'argent.

---

(1) Kirwan. II. 110. Brochant. II. 119. Klaproth. III. 173. Haüy. III. 391. Jameson. II. 142.

(2) Romé de Lisle, III. 461.

(3) Haüy. Jour. des min. N°. XXX. 473.

(4) Kirwan. II. 110.

On supposa que cet alliage contenoit de l'arsenic, jusqu'à ce qu'ayant été examiné par Bergman, il n'y reconnut que de l'argent et de l'antimoine (1).

4e. ESPÈCE. *Mine d'argent arsenical* (2).

Cet alliage est très-rare : on ne l'a encore trouvé principalement jusqu'à présent qu'à Andreasberg dans le Hartz. Sa couleur est le blanc d'étain. On le trouve disséminé en masses arrondies, ou cristallisé en prismes et en pyramides hexaèdres; son éclat est métallique, sa cassure est lamelleuse. Il est tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 3; il est très-pesant. Cet alliage étant traité au chalumeau, l'arsenic se volatilise, et il reste un grain d'argent.

La table qui suit, présente les parties constituantes de celles des espèces précédentes qui ont été soumises à l'analyse chimique.

---

(1) *Opusc.* II. 415.

(2) Kirwan. II. III. Brochant. II. 122. Haüy. III. 396. Jameson, II. 145.

	Argent aurifè e	Mine d'argent antimonial.				Argent arsenical.
	(1)	(2)	(2)	(2)	(3)	(4)
Argent.....	72	84	77	76	78	12.75
Or.....	28					
Antimoine..		16	23	24	22	4.00
Arsenic						35.00
Fer.....						44.25
Perte.....						4.00
	100	100	100	100	100	100.00

GENRE II. *Sulfures d'argent.*

1re. ESPÈCE. *Le sulfure d'argent ordinaire* (5).

Mine d'argent vitreuse.

Ce sulfure se rencontre dans les mines d'argent

(1) Fordyce, Phil. Trans. 1776, p. 532.
(2) Klaproth, *Beitrage*. II. 301, et III. 175.
(3) Vauquelin, Haüy. III. 392.
(4) Klaproth, *Beitrage*. I. 187.
(5) Kirwan. II. 115. Brochant, II. 134. Haüy. III 398. Jameson. II. 155.

de l'Allemagne et de la Hongrie. Il est en masse, quelquefois filiforme ou cristallisé. Ses cristaux sont, ou des cubes, ou des octaèdres, ou des dodécaèdres rhomboïdaux dont les angles et les bords sont diversement tronqués. On trouve la description des variétés de ces troncatures dans Romé de Lisle (1) et dans Haüy (2).

Sa couleur est le gris de plomb noirâtre foncé, souvent terni; son éclat à l'intérieur est métallique; sa cassure est inégale à petits grains; sa dureté est de 4 à 5. Il se laisse couper au couteau aussi facilement que le plomb. Il est flexible et malléable; sa pesanteur spécifique est de 6.909 (3) à 6.215 (4). Exposé à une douce chaleur, le soufre s'évapore; chauffé au rouge, il se fond.

2e. ESPÈCE. *Le sulfure antimonial* (5).

Mine d'argent aigre.

On trouve principalement ce sulfure en

(1) Cristall. III. 441.
(2) *Miner.* III. 399.
(3) Brisson.
(4) Gellert.
(5) Kirwan. II. 117. Brochant. II. 138. Haüy. III. 416. Jameson. II. 160.

Saxe et en Hongrie. Il est toujours en filons, et accompagne ordinairement la mine d'argent rouge foncé. Sa couleur tient le milieu entre le noir de fer et le gris de plomb foncé. Il est en masse, ou cristallisé en prismes hexaèdres, en lentilles et en tables à quatre faces diversement tronquées ; son éclat à l'extérieur est 4 ; à l'intérieur il est 3,2 ; c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale, à gros grains et à grains fins : la cassure des cristaux est imparfaitement conchoïde, à petites cavités ; il ne change par sa raclure ni de couleur ni d'éclat ; il est tendre, facile à casser ; sa frangibilité est 5, sa pesanteur spécifique de 7.208 (1). Au chalumeau, le soufre et l'antimoine se volatilisent : il reste un grain métallique dont on peut séparer le fer, en le faisant fondre avec le nitrate de potasse et le borax.

3e. ESPÈCE. *La mine d'argent blanche* (2).

Cette espèce se trouve en assez grande quantité dans la mine d'Himmelfurst, en Saxe : sa couleur est un gris de plomb clair, elle

(1) Gellert.

(2) Kirwan. II. 119. Brochant. II. 150. Jameson. II. 174.

se trouve en masse ; son éclat à l'intérieur est 2,3 ; c'est l'éclat métallique ; sa cassure est communément unie. Ce minéral est tendre, peu difficile à se diviser ; sa frangibilité est 5 , et sa pesanteur spécifique, suivant Gmelin, de 5.322.

La table ci-jointe présente le résultat de l'analyse des espèces qui appartiennent à ce genre.

	SULFURE.			Sulfure antimonial.	MINE D'ARGENT BLANCHE.	
	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)
Argent	84.81	85	84	66.5	20.40	9.25
Soufre	14.19	15	16	12.0	12.25	22.00
Antimoine. . .				10.0	7.88	21.50
Plomb					48.06	41.00
Fer.				5.0	2.25	
Arsenic				0.5		1.75
Silice				1.0	0.25	0.75
Alumine. . . .					7.00	1.00
Perte	1.00			5.0	1.91	2.75
	100.00	100	100	100.0	100.00	100.00

(1) Klaproth, *Beitrage*. I. 172.

(2) Sage, Haüy. III. 398.

(3) Klaproth, *Beitrage*. I. 166. L'arsenic contient un peu de fer.

(4) *Ibid.* p. 172 et 175.

Genre III. *Oxides.*

1re. Espèce. *Mine d'argent rouge* (1).

L'argent rouge se rencontre très-communément dans plusieurs mines d'argent de l'Allemagne. On le trouve en masse, disséminé et cristallisé. Werner partage cette espèce en deux sous-espèces, qui se distinguent par leur couleur et leur situation géognostique. La seconde de ces sous-espèces est ordinairement accompagnée d'arsenic natif, de cobalt blanc, d'orpiment, et de sulfate de barite. La première l'est de galène, de sulfure antimonial d'argent, de quartz, de spath calcaire et de pyrites.

1re. Sous-espèce. *L'argent rouge foncé.*

Sa couleur tient le milieu entre le rouge de cochenille et le gris de plomb. On le trouve en masse, disséminé et cristallisé, en

(1) Kirwan. II. 123. Scopoli *de minera argenti rubra.* Sage, Jour. de phys. XXXIV. 331 et XLI. 370. et Nouv. Jour. de phys. II. 284. Westrumb. Jour. de phys. XLIII. 291. Klaproth, *Beitrage.* I. 141. Brochant. II. 143. Haüy. III. 402. Proust, Jour. de phys. LIX. 403. Jameson. II. 164.

prismes équiangles à six faces, souvent diversement tronqués. Sa forme primitive est un rhomboïde obtus, dont les angles plans sont de 104°.28′ et 75°.32′, et les incidences des faces de 109°.28′ et 70°.32′ (1); son éclat à l'extérieur est 4, cet éclat est quelquefois métallique, et quelquefois c'est celui du diamant; son éclat à l'intérieur est 3, 2, c'est un éclat métallique ou demi-métallique. La cassure est ordinairement inégale, tantôt à gros grains, tantôt à petits grains. Celle des variétés cristallisées est imparfaitement conchoïde, à petites cavités. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Dans les variétés en masse, cet argent est opaque; dans les cristaux, la transparence est 3, 4, 2. Il prend par la raclure une couleur rouge de cochenille. Il est tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique de 5.563 à 5.608. L'argent rouge traité au chalumeau décrépite; il se fond ensuite avec un léger bouillonnement, en répandant une fumée épaisse qui donne une couleur jaune au charbon, et en laissant un bouton d'argent.

(1) Haüy, III. 403.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'argent rouge clair.*

Sa couleur passe du rouge de carmin à celle tenant le milieu entre le rouge de cochenille et le gris de plomb. On le trouve en masse, disséminé, ou cristallisé en prismes aigus à six faces, qui sont souvent diversement tronqués. Son éclat à l'intérieur est de 4 à 2, et de la nature de celui du diamant; sa cassure est ordinairement imparfaitement conchoïde à petites cavités, passant quelquefois à une cassure inégale à gros et petits grains, et quelquefois à une cassure imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords assez aigus. La transparence de cette sous-espèce en masse est 1, et celle des cristaux 4. Elle donne une raclure d'un rouge aurore; cet argent est tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 6, sa pesanteur spécifique de 5.443 à 5.592. Il devient électrique par le frottement, mais seulement lorsqu'il est isolé (1). Il est soluble dans l'acide nitrique, sans effervescence (2). Traité au chalumeau, il se fond, noircit, et brûle avec une flamme

(1) Haüy, Jour. des min. XXX. 476.
(2) *Ibid.* XXXI. 518.

bleue, en répandant une fumée blanche qui a une légère odeur d'ail; il laisse un bouton d'argent (1).

On a été pendant bien longtems dans l'incertitude sur la composition de cette mine. Les anciens chimistes la considéroient comme étant une combinaison d'argent, d'arsenic et de soufre; et dans plusieurs parties de son ouvrage, Bergman nous indique ces corps comme ses principes constituans (2). Klaproth enfin l'analysa en 1793, et il n'y reconnut que de l'argent, du soufre, de l'antimoine et de l'oxigène (3). Vauquelin confirma bientôt après cette découverte, et fit voir par ses expériences, que les métaux dans la mine d'argent rouge étoient à l'état d'oxides (4). Il fondoit son opinion à cet égard, sur la propriété qu'a la mine de se dissoudre dans l'acide nitrique sans effervescence; fait dont Proust a dernièrement contesté la vérité; ce chimiste a fait voir qu'il y avoit deux espèces de mine d'argent rouge, l'une contenant de l'arsenic, et l'autre de l'anti-

(1) Vauquelin, *ibid.*

(2) *Sciagraphia*, traduction anglaise. p. 80. *Opusc.* II. 298.

(3) *Beitrage.* I. 141.

(4) Jour. des min. N°. XVII. 1.

moine(1). Quoiqu'il n'ait pas décrit l'échantillon qu'il avoit soumis à l'analyse, plusieurs circonstances semblent prouver que la première de nos sous-espèces est celle qui contient de l'arsenic, et que c'est dans la seconde qu'on trouve de l'antimoine. On a présenté dans la table qui suit les résultats des différentes analyses qui ont été faites jusqu'ici de cette mine.

---

(1) Jour. de phys. LIX. 403.

	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(4)	(4)
Argent	60.0	62.0	54.27	56.67	61.0		
Antimoine	20.3	18.5	16.13	16.13	19.0		
Arsenic					1.9		
Soufre	11.7	11.0	17.75	15.07	11.1		
Oxigène			11.85	12.13			
Acide sulfurique . . .	8.0	8.5			7.0		
Sulfate d'argent . . .						58	74.35
—— d'antimoine . .						33	
—— d'arsenic							25.00
Oxide de fer						3	65
Sable						3	
Eau et perte						3	
	100.0	100.0	100.00	100.00	100.0	100	100.00

(1) Klaproth, *Beitrage.* I. 155.

(2) Vauquelin, Jour. des min. N°. XVII, p. 4 et 7.

(3) Lampadius, *Handbuch zur chemischen Analyse der mineral Corper.*

(4) Proust, Jour. de phys. LIX. 407 et 409

L'analyse de Proust diffère essentiellement de toutes les autres, puisqu'elle donne les parties constituantes métalliques à l'état de métaux purs, et non à celui d'oxides.

GENRE IV. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Le muriate d'argent* (1).

Argent corné ou muriaté; Mine cornée.

L'argent muriaté se rencontre à Johanngeorgenstadt en Saxe, dans l'Amérique méridionale, etc. Il est toujours en filons, et communément dans la partie supérieure; il est souvent amorphe, quelquefois à l'état pulvérulent, et quelquefois cristallisé en cubes ou en parallélipipèdes.

Sa couleur est le plus ordinairement d'un gris de perle de toutes les nuances. Exposé à la lumière, il brunit; son éclat à l'intérieur est 3, 2. C'est un éclat gras; l'éclat extérieur est de 3 à 4. Il acquiert de l'éclat par la raclure; sa transparence est de 2 à 1; sa cassure est

(1) Kirwan. II. 213. Laxmann. *Nov. comm. petropol.* XIX. 482. Monnet, Mem. sav. étrang. IX. 717. Brochant. II. 127. Haüy. III. 418. Jameson. II. 148.

inégale, à grains fins, ou imparfaitement conchoïde applatie. Sa dureté est de 4 à 5. Il est flexible, malléable. Sa frangibilité est 3, sa pesanteur spécifique de 4.745 (1) à 4.806 (2).

L'argent muriaté traité au chalumeau se fond très-promptement, et s'évapore peu-à-peu; mais on peut le réduire en y ajoutant un alcali.

On sait depuis longtems que cette mine contient de l'acide muriatique. Woulfe reconnut le premier qu'il s'y trouvoit aussi de l'acide sulfurique (3). Cette découverte a été confirmée par Klaproth, qui trouva, par l'analyse, cette mine composée ainsi qu'il suit; savoir :

Parties constituantes.

Argent	67.75
Oxide de fer	6.00
Acide muriatique . . .	21.00
Acide sulfurique . . .	.25
Alumine	1.75
	96.75 (4)

(1) Brisson.
(2) Gellert.
(3) Phil. Trans. 1776.
(4) *Beitrage.* I. 134.

On ne doit considérer l'alumine que comme à l'état de mélange avec la mine. Quelquefois la quantité qui s'y trouve s'élève aux 0.67 du tout (1).

2e. ESPÈCE. *L'argent carbonaté* (2).

Ce fut M. Selb qui découvrit en 1788 l'argent carbonaté dans la mine de Winceslas en Souabe. Il se présente tantôt en masse, et tantôt disséminé à travers d'autres minéraux.

Sa couleur est d'un noir grisâtre. Sa raclure est éclatante, et son éclat métallique. Sa cassure est inégale. Sa dureté de 4 à 5; il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est considérable. L'argent carbonaté fait effervescence avec les acides. Il se fond facilement au chalumeau. Il écume avec le borax. Il contient selon M. Selb.

Parties constituantes.

Argent.	72.5
Carbonate d'antimoine avec un peu de cuivre oxidé	15.5
Acide carbonique	12.0
	100.0 (3)

(1) *Beitrage.* I. 137.

(2) Kirwan. II. 112. Brochant. II. 155.

(3) Kirwan. II. 117. Brochant. II. 152. Jameson. II. 610.

3e. ESPÈCE. *L'argent noir* (1).

Cette substance se trouve en filons et accompagne quelques-unes des autres espèces d'argent. Werner divise cette espèce en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'argent noir friable.*

Sa couleur est d'un noir bleuâtre, approchant du gris de plomb. Il est friable. On le trouve disséminé, ou en couches superficielles sur d'autres minéraux. A l'intérieur il est mat et quelquefois avec un éclat de 1. Il est composé de particules ternes, pulvérulentes. Il prend par la raclure un éclat de 3 qui est métallique. Il est peu tachant, pesant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'argent noir endurci.*

Sa couleur est la même que celle de l'espèce précédente. On le trouve en masse et disséminé. L'éclat de la cassure principale est 1. Sa cassure tient le milieu entre la cassure terreuse fine et à la cassure inégale à gros et à petits grains. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus.

---

(1) Kirwan. II. 117. Brochant. II. 132. Jameson. II. 610.

Il prend par la raclure l'éclat métallique. Il est très-tendre, facile à se diviser, passant au malléable. Sa frangibilité est 5. Il est pesant.

Cette espèce n'a pas encore été analysée. On croit que c'est une combinaison d'oxide d'argent, de soufre et d'acide muriatique.

ORDRE V. *Mines de mercure.*

On trouve le mercure en Europe, particulièrement en Espagne, en Allemagne et dans la Hongrie. Il se rencontre aussi à la Chine (1), dans les îles Philippines (2), au Pérou, et peut-être au Chili (3), dans l'Amérique méridionale. Les mines de mercure les plus riches sont celles d'Idria (4), d'Almaden près de Cordoue en Espagne, qui furent exploitées par les Romains (5), celles du Palatinat (6) et de Guanca Velica au Pérou (7).

On n'a pas trouvé jusqu'à présent le mercure

(1) *Voyez* les Lettres édifiantes d'Entrecolle.
(2) — Les Voyages de Carreri.
(3) — Molina's *Natural history of Chili.*
(4) Scopoli, Jour. des min. N°. XXXIV, p. 15.
(5) Bowl's, *Natural history of Spain*, et Jour. des min. N°. XXXI. p. 355.
(6) Jour. des min. N°. VI. et VII.
(7) Ullsa's *Memoirs concerning America.*

en Angleterre, et en France il n'en a pas été découvert de mine qui mérite d'être exploitée.

On a établi, dans la table qui suit, toutes les mines de ce métal observées jusqu'à présent.

Table des espèces.

I. *Alliages.*

1 Mercure natif. 2 Amalgame d'argent.

II. *Sulfures.*

1. Cinabre. 2 Mercure hépatique.

III. *Sels.*

1. Muriate.

C'est du sulfure de mercure que s'extrait en grande partie le mercure du commerce; ce métal se rencontre dans deux formations distinctes, savoir; en couches, dans des montagnes primitives, parmi des roches de schiste argileux, de schiste talqueux et de schiste chlorite; et dans la formation houilleuse indépendante.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Le mercure natif* (1).

Le mercure natif se trouve dans la plupart

(1) Brochant. II. 96. Haüy. III. 423. Jameson. II. 113.

des mines mercurielles : il est en petits globules, disséminés dans différentes espèces de pierres, d'argiles et de mines.

Il est fluide, de couleur du blanc d'étain, sa pesanteur spécifique est d'environ 13.6.

2e. ESPÈCE. *L'amalgame d'argent* (1).

L'amalgame natif.

On a trouvé ce minéral à Salberg (2) et dans la province de Dalécarlie, en Suède; dans les mines de Deux-Ponts, dans le Palatinat, et en d'autres lieux; il est en lames minces ou en grains, ou cristallisé en octaèdres, ou en dodécaèdres.

Sa couleur varie entre le blanc d'argent et le gris. Sa cassure est conchoïde; son éclat est métallique; il craque lorsqu'on le coupe; il est très-tendre : sa pesanteur spécifique excède 10; il donne à l'or une teinte blanche. Traité au chalumeau, le mercure se volatilise et laisse l'argent (3).

---

(1) Kirwan. II. 223. Brochant. II. 99. Haüy. III. 432. Jameson. II. 116.

(2) Cronstedt's. *Min.*

(3) Heyer, Crell *Annals.* 1790.

Un échantillon de cet amalgame, que Klaproth analysa, contenoit

64 Mercure.
36 Argent.

100 (1)

Suivant Cordier il est composé de

72.5 Mercure.
27.5 Argent.

100.0 (2)

Quelquefois les amalgames contiennent un mélange d'alumine, et quelquefois aussi le mercure y est en si grande proportion, que l'amalgame est à-peu-près à l'état de pâte.

GENRE II. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *Le cinabre natif* (3).

Le cinabre natif se trouve dans presque toutes les mines mercurielles : il est en filons, disséminé, en grains, ou cristallisé. On le

(1) *Beitrage.* I. 183.
(2) Phil. Mag. XIV. 41.
(3) Kirwan. II. 228. Brochant, II. 106. Haüy. III. 437. Jameson. II. 127.

divise en deux sous-espèces, qui se distinguent principalement par leur couleur.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cinabre rouge foncé.*

Sa couleur est un rouge de cochenille, qui passe tantôt au gris de plomb, et tantôt au rouge de carmin. On le trouve en masse, disséminé, ou cristallisé en rhombes obtus, en tables à six faces, en prismes hexaèdres, tétraèdres et octaèdres. La forme primitive de ses cristaux est, suivant Haüy, le prisme hexaèdre régulier; son éclat à l'intérieur est 3, 2, 1; c'est l'éclat du diamant; sa cassure est quelquefois inégale, à grains fins, quelquefois elle est unie et conchoïde, et quelquefois aussi elle est lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus; la variété en masse est opaque, et quelquefois elle a une transparence de 1; celle des cristaux est 2, 3. Ce cinabre prend de l'éclat par la raclure, et donne une poussière d'un rouge écarlate. Il est très-tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique de 6.902 à 8.160.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le cinabre d'un rouge vif.*

Sa couleur est un rouge écarlate vif. On le trouve en masse ou disséminé ; son éclat à l'intérieur est 1 ; dans sa cassure en travers il est mat. Sa cassure est ou terreuse, ou fibreuse ; la cassure en travers est terreuse ; les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il est opaque, il prend de l'éclat par la raclure ; il est tachant, très-tendre, facile à se diviser ; sa frangibilité est 5. Il est pesant.

2e. ESPÈCE. *Mine de mercure hépatique* (1).

Le mercure hépatique se partage en deux sous-espèces, distinguées principalement par leur cassure.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le mercure hépatique compacte.*

Il se rencontre très-communément dans les mines d'Idria, et toujours amorphe ; il est souvent mêlé avec le mercure natif et le cinabre. On le trouve en masse ; sa couleur tient le milieu entre le rouge de cochenille

(1) Kirwan. II. 224. Brochant. II. 104 Jameson. II. 123. Klaproth, Gehlen, Jour. V. p. 437.

foncé et le gris de plomb foncé. Il prend de l'éclat par la raclure et donne une poussière d'un rouge cochenille foncé ; sa cassure est unie. Il est opaque. Son éclat à l'intérieur est 2,1 ; c'est l'éclat demi-métallique ; il est très-tendre, facile à se diviser ; sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique de 7.100 (1) à 7.186 (2). Lorsqu'on le chauffe, le mercure s'évapore ; il est insoluble dans l'acide nitrique et se dissout dans l'acide muriatique (3).

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le mercure hépatique schisteux.*

On le rencontre à Idria, à Almaden en Espagne, et en Sibérie : sa couleur est la même que celle de l'espèce précédente. On le trouve en masse ; l'éclat de la cassure principale est 3 ; l'éclat de sa cassure en travers est 1, c'est l'éclat demi-métallique ; la cassure principale est schisteuse, à feuillets épais et courbes : la cassure en travers est inégale. Ses fragmens sont schisteux. Sa frangibilité est 6. Sous tous les autres rapports, cette espèce se rapporte à celle qui précède.

---

(1) Klaproth.
(2) Kirwan.
(3) Jour. de phys. XXIV. 61.

Il paroît d'après cette table, que la mine de mercure hépatique consiste principalement en cinabre, car le mercure et le soufre s'y trouvent à-peu-près dans les mêmes proportions que dans le cinabre natif. Il est probable que les autres substances n'y sont que mécaniquement mêlées.

GENRE III. *Les sels.*

1re. ESPÈCE. *Le mercure muriaté* (1).

La mine de mercure cornée.

Ce fut Woulfe qui découvrit le premier ce minéral dans les mines du Palatinat; on l'a trouvé depuis à Idria, en Espagne, et dans d'autres lieux. Sa couleur est d'un gris de cendre, qui passe au gris jaunâtre, au blanc grisâtre, et quelquefois elle tire sur le gris verdâtre. On le trouve ordinairement en petites vésicules cristallisées à l'intérieur. Les cristaux sont des prismes rectangulaires tétraèdres, terminés par des sommets rhomboïdaux à quatre faces. Les cristaux sont très-petits. Son éclat à

(1) Scopoli, Jour. des min. N°. XXXVI. 919. Kirwan. II. 266. Brochant. II. 101. Haüy. III. 447. Jameson. II. 120.

l'intérieur est 4, et de la nature de celui du diamant; sa cassure est lamelleuse à lames droites; ce minéral se présente quelquefois en concrétions distinctes grenues à grains fins; la transparence est 2, 1; il ne change point par sa raclure; il est tendre, facile à se diviser; sa frangibilité est 4. Traité au chalumeau, il se volatilise.

Woulfe découvrit que cette mine contenoit ordinairement de l'acide sulfurique (1). On en a trouvé des échantillons dans lesquels la quantité d'acide sulfurique surpassoit celle de l'acide muriatique (2).

ORDRE VI. *Mines de cuivre.*

Le cuivre est un des métaux le plus généralement répandus, et il se rencontre dans une grande variété d'états. On le trouve dans presque toute formation; mais plus fréquemment dans la primitive plus nouvelle, que dans celle d'une date postérieure. Il est le plus communément en filons, mais il existe abondamment aussi en couches.

La table qui suit nous présente toutes les

(1) Phil. Trans. LXVI. 618.
(2) Suckow.

mines de ce métal qui ont été décrites jusqu'à présent.

Table des espèces.

I. *Alliages.*

1. Cuivre natif.

II. *Sulfures.*

1. Sulfure de cuivre ordinaire.
2. Mine de cuivre panachée.
3. Cuivre pyriteux.
4. Mine de cuivre blanche.
5. Cuivre gris.
6. Graugultigerz.
7. Cuivre noir.

III. *Oxides.*

1. Cuivre rouge.
2. Mine de cuivre couleur de brique.
3. Dioptase.

IV. *Sels.*

1. Carbouate bleu de cuivre.
2. Malachite.
3. Vert de cuivre.
4. Vert de cuivre ferrugineux.
5. Cuivre arseniaté.
6. Arseniaté lamelleux lenticulaire.
   Mine de cuivre olive.
7. Cuivre muriaté.
8. Cuivre phosphaté.
9. Cuivre sulfaté.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Le cuivre natif* (1).

Ce minéral se rencontre dans la plupart

(1) Kirwan. II. 127. Brochant. II. 158. Haüy. III. 518. Jameson. II. 178.

des mines de cuivre. Il se trouve en masse, en lames et en fils, sous une grande variété de formes. Quelquefois, comme en Sibérie, il est cristallisé en cubes, en octaèdres, en cubo-octaèdres, en prismes hexaèdres terminés par des pyramides à six faces (1) et en tétraèdres.

Sa couleur est communément celle du cuivre; mais quelquefois elle est d'un brun foncé. Son éclat est métallique; il prend de l'éclat par la raclure; sa cassure est crochue ou hamiforme. Il est flexible et malléable; sa dureté est de 6 à 7, sa pesanteur spécifique de 7.6 (2) à 8.5844 (3).

GENRE II. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *Sulfure de cuivre ordinaire* (4).

Le cuivre vitreux.

Ce minéral se rencontre en filons et en couches dans les roches primitives et stratiformes. Werner partage cette espèce en deux sous-

(1) Haüy. Jour. des min. N°. XXXI. 509.
(2) Kirwan. Minér. II. 128.
(3) Haüy, Jour. des min. N°. XXXI. 509.
(4) Kirwan. II. 144. Brochant. II. 162. Haüy. III. 551. Jameson. II. 183.

espèces, qu'on distingue principalement par leur cassure.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre vitreux compacte.*

Sa couleur est un gris de plomb foncé, passant au gris noirâtre; elle a souvent le mat de l'acier trempé. On le trouve le plus communément en masse ou disséminé, rarement cristallisé; ses cristaux sont des cubes, des prismes hexaèdres, des pyramides doubles à six faces, et des octaèdres. Son éclat à l'extérieur est 3, à l'intérieur 3,2, c'est l'éclat métallique; sa cassure est inégale à petits grains, passant à la cassure conchoïde. Les fragmens sont indéterminés, à bords aigus; il ne change point par la raclure; ce cuivre est tendre, facile à se diviser. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique de 4.129 à 5.452 (1).

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre vitreux lamelleux.*

Sa couleur est la même que celle de la sous-espèce précédente. On le trouve en masse ou disséminé. On ne l'a pas rencontré cristallisé. L'éclat de la cassure principale est 3, celui de la cassure en travers est 1, c'est l'éclat

(1) Kirwan.

métallique ; sa cassure principale est lamelleuse, à lames droites, à simple clivage : la cassure en travers est inégale et à grains fins ; les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il se présente en concrétions distinctes grenues. Sous les autres rapports il est semblable au cuivre vitreux compacte.

Le cuivre de cette sous-espèce, traité au chalumeau, se fond très-facilement ; pendant qu'il est en fusion, il présente une perle verte qui se recouvre par le refroidissement d'une croûte brune ; chauffé avec le borax, il le colore en vert.

2e. ESPÈCE. *La mine de cuivre panachée* (1).

Buntkupfererz.

Ce minéral se rencontre en masse, en lames, ou disséminé. On dit l'avoir trouvé aussi quelquefois cristallisé en octaèdres. Sa couleur tient le milieu entre le rouge de cuivre et le brun de tombac. Par son exposition à l'air, sa couleur devient rouge d'abord, et passe ensuite successivement au bleu violet, au bleu d'azur, au bleu céleste et enfin au vert ;

(1) Kirwan, *Min.* II. 142. Brochant. II. 166. Hauy. III. 56. Jameson. II. 189.

toutes ces couleurs se trouvent souvent réunies dans le minéral. Son éclat à l'intérieur est 3, 2; c'est l'éclat métallique; sa cassure est imparfaitement conchoïde, à petites cavités. Il ne change point par sa raclure; sa dureté est de 6 à 7, sa pesanteur spécifique de 4.956 à 4.983 (1); il n'est pas difficile à se diviser, sa frangibilité est 4.

Ce cuivre fait effervescence avec l'acide nitrique, et le colore en vert; il détone avec le nitrate de potasse; traité au chalumeau, il se fond facilement, sans fumée, sans vapeur et sans odeur; mais il ne se réduit point. Il colore le borax en un vert clair.

3e. ESPÈCE. *La pyrite cuivreuse* (2).

La pyrite cuivreuse est de toutes les espèces de cuivre la plus commune. On la trouve en filons ou en couches dans presque toutes les formations. Elle se rencontre en masse, disséminée, ou cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est le tétraèdre régulier; quelquefois les angles sont tronqués; quelquefois on la

(1) Kirwan.

(2) Kirwan. II. 140. Brochant. II. 169. Haüy. III. 529. Jameson. II. 193.

trouve cristallisée en octaèdres et en dodécaèdres. Sa couleur est d'un jaune de laiton qui passe tantôt au jaune d'or, tantôt au gris d'acier ; sa surface est ordinairement matte. Son éclat à l'intérieur est 3, c'est l'éclat métallique ; sa cassure est inégale ; elle est tendre, donnant à peine des étincelles avec l'acier ; elle est fragile. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique est 4.315. Traitée au chalumeau, sur un charbon, elle décrépite, donne une odeur sulfureuse, et se fond en un globule noir, qui prend peu-à-peu la couleur du cuivre. Chauffée avec le borax, elle le colore en vert.

4e. ESPÈCE. *La mine de cuivre blanche* (1).

Henkel est le premier qui ait fait mention de ce minéral. C'est un des plus rares dans les mines de cuivre. Il se rencontre dans les montagnes primitives : on l'a vu dans le Cornouailles, ainsi que dans différentes parties de l'Allemagne. Sa couleur tient le milieu entre le blanc d'argent et le jaune de laiton. La cassure se ternit bien promptement et devient d'un jaune grisâtre. On le trouve en masse et

(1) Kirwan. II. 152. Brochant. II. 173. Jameson. II. 198.

disséminé ; son éclat à l'intérieur est 2 , c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale , à petits grains ; il est tendre , passant au demi-dur , facile à casser ; sa frangibilité est 4 , sa pesanteur spécifique 4.500 (1). Traitée au chalumeau , cette mine répand une fumée blanche, une odeur arsenicale , et finit par se fondre en une scorie noire grisâtre. On la dit composée de cuivre , de fer, d'arsenic , de soufre, et contenant environ les 0. 40 de cuivre.

5e. ESPÈCE. *Le cuivre gris , ou le fahlerz* (2).

Le fahlerz se trouve dans le Cornouailles , en Saxe , en Hongrie , etc. Il est en masse ou disséminé : souvent aussi il est cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est le tétraèdre régulier ; mais en général ses angles ou ses bords , et quelquefois les uns et les autres , sont tronqués ou en biseaux (3). Sa couleur est le gris d'acier : souvent il est mat ou passant au gris foncé. Quelquefois il ne change

(1) Lamétherie , cité par Jameson.

(2) Kirwan. II. 146. Klaproth , *Beitrage.* I. 177. et Gehlen , Jour. V. 3. Brochant. II. 175. Haüy. III. 537. Jameson. II. 201.

(3) Romé de Lisle. III. 315. Haüy , *Minér.* III. 539.

point par la raclure, et quelquefois il en donne une d'un brun rougeâtre ; sa poussière est noirâtre avec une teinte de rouge ; son éclat à l'intérieur est 2, 3, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale, à gros et à petits grains : elle passe quelquefois à la cassure imparfaitement conchoïde ; sa dureté est 7 ou 8, il est facile à casser ; sa pesanteur spécifique est de 4.8648 (1). Il détone avec le nitrate de potasse. Cette mine de cuivre traitée au chalumeau, éclate d'abord, puis se fond, sur-tout à l'aide du borax, en un globule métallique qui répand une fumée blanche, sans aucune odeur particulière. Elle colore le borax en jaune, ou en rouge brunâtre : mais sans s'unir avec lui.

6e. ESPÈCE. *Le graugultigerz* (2).

Klaproth est le premier qui ait analysé et décrit cette espèce. Il lui donna le nom qu'elle porte, à raison de la grande proportion d'argent que contenoient les premiers échantillons qu'il examina. Il reconnut depuis que ce métal ne s'y trouvoit qu'accidentellement en quantité

(1) Haüy. Jour. des min. N°. XXXI. 512.

(2) Klaproth, *Beitrage*. I. 177 et Gehlen, Jour. V. 14.

notable; ce minéral se rencontre à Cremnitz en Hongrie, et dans d'autres lieux. Sa couleur est le gris d'acier. On le trouve en masse; quelquefois aussi il est cristallisé en tétraèdres, qui sont rarement parfaits, ayant ordinairement leurs bords ou leurs angles tronqués: quelquefois les tetraèdres sont doubles, et constituent un hexaèdre. Les cristaux sont petits; l'éclat de ce minéral est 4, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est conchoïde, à petites cavités; il est demi-dur, facile à casser. Il est clair, d'après cette description, que ce minéral a une très-grande ressemblance avec le fahlerz (1). Il en diffère cependant par sa composition.

7e. ESPÈCE. *Le cuivre noir* (2).

Ce cuivre se trouve à la surface et dans les fentes d'autres mines de cuivre, sur-tout dans celles des sulfures. Il est friable et souvent pulvérulent; sa couleur tient le milieu entre le noir bleuâtre et le noir brunâtre. Il est composé de particules mattes et pulvérulentes, qui

(1) Karsten, Gehlen, Jour. V. 15.

(2) Kirwan. II. 143. Brochant. II. 180. Jameson. II. 207.

tachent très-peu; il est pesant. Traité au chalumeau, il donne une odeur sulfureuse; il colore le borax en vert; il contient environ les 0.5o de son poids de cuivre; il provient probablement de la décomposition des autres sulfures.

La table ci-jointe nous présente les principes constituans de celles des espèces précédentes qui ont été soumises à l'analyse chimique.

	Sulfure ordinaire.	Mine de cuivre panachée.		Pyrite cuivreuse.	GUIVRE GRIS.			GRAUGULTIGERZ.					
	(1)	(2)	(2)	(3)	(4)	(4)	(4)	(5)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
Cuivre.....	78.50	58	69.50	41.0	41.0	48.0	42.5	31.36	37.75	39.00	40.25	37.5	26.
Fer.....	2.25	18	7.50	17.1	22.5	25.5	27.5	3.30	3.25	7.50	13.50	6.5	7.0
Ars nic.....					24.1	14.0	15.6				0.75		
Antimoine...							1.5	34.09	22.00	19.50	23.00	29.0	27.
Argent.....					0.4	0.5	0.9	14.77	0.25		0.30	3.0	13.25
Soufre.....	18.50	19	19.00	41.1	10.0	10.0	10.0	11.50	28.00	26.00	18.50	21.5	25.5
Oxigène.....		5	4.00										
Zinc.....									5.00				
Mercure....										6.25			
Silice.....	0.75												
Alumine....								0.30					
Perte.....					2.0	2.0	2.0	4.68	3.75	1.75	3.70	2.5	1.25
	100.00	100	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.0	100.00

(1) Klaproth, *Beitrage.* II. 279.
(2) Klaproth, *ibid.* p. 285 et 286.
(3) Lampadius, Handbuch. p. 263.
(4) De Freyberg, Klaproth, Gehlen's, Jour. V. 9, 11 et 13.
(5) Klaproth, *Beitrage.* I. 180.
(6) Klaproth, Gehlen's, Jour. V. 20, 23, 25, 28 et 30.

Il paroît d'après cette table, que le sulfure ordinaire de cuivre est essentiellement composé de cuivre et soufre. Dans la mine de cuivre panachée, il y a aussi du fer, et le cuivre paroît être au premier degré d'oxigénation ; la pyrite cuivreuse contient également du fer, mais le soufre s'y trouve dans une plus grande proportion que dans l'espèce précédente. Le cuivre gris paroît être une combinaison de cuivre, de fer, d'arsenic et de soufre. Les parties constituantes du graugultigerz sont les mêmes, si ce n'est que l'antimoine se trouve à la place de l'arsenic.

GENRE III. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *La mine de cuivre rouge* (1).

Ce minéral semble appartenir particulièrement aux montagnes primitives. Il est le plus communément en filons. On le trouve dans le Cornouailles, dans plusieurs parties de l'Allemagne, en Suède, etc. on a partagé cette espèce en trois sous-espèces, qui se distinguent principalement par leur cassure.

(1) Kirwan. II. 135. Brochant. II. 181. Haüy. III. 355. Jameson. II. 209.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre rouge compacte.*

Sa couleur est un rouge de cochenille foncé, qui passe au gris de plomb. On le trouve ou en masse, ou disséminé. Son éclat à l'intérieur est 1, 2, c'est l'éclat demi-métallique : sa cassure est unie ; il est opaque. Il se présente rarement en concrétions distinctes. Il diminue d'éclat par la raclure et donne une poussière d'un rouge de brique ; il est demi-dur, cassant ; sa frangibilité est 4, il est pesant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre rouge lamelleux.*

Sa couleur est la même que celle de la sous-espèce précédente. Ses cristaux sont d'une couleur plus rouge, passant quelquefois au rouge de carmin foncé. On trouve ce minéral ou en masse, ou disséminé. Il est souvent cristallisé en cubes et en octaèdres qui sont ordinairement tronqués. Son éclat à l'intérieur est de 3, 2, et de la nature de celui du diamant. Sa cassure est imparfaitement lamelleuse. Il est très-rarement en concrétions distinctes grenues. La variété en masse est opaque ; la transparence des cristaux est de 4 à 2. Il donne par la raclure une poussière d'un rouge de brique salé. Il est

demi-dur, cassant. Sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique 3.950.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre rouge capillaire.*

Sa couleur est d'un rouge de carmin, qui passe quelquefois au rouge de cochenille. Il se trouve en petits cristaux capillaires et en tables. Son éclat est 3, et de la nature de celui du diamant. Sa transparence est 2.

La mine de cuivre rouge se dissout avec effervescence dans l'acide nitrique, et sans effervescence dans l'acide muriatique. Au chalumeau, elle fond et se réduit facilement.

2e. ESPÈCE. *La mine de cuivre couleur de brique* (1).

Cette espèce se rencontre en filons : on la partage en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le ziegelerz terreux.*

Sa couleur est d'un rouge hyacinthe, qui passe au rouge brunâtre. Sa consistance est entre le friable et le solide. On trouve ce mi-

(1) Kirwan. II. 137. Brochant. II. 187. Jameson. II. 214.

néral en masse ou disséminé et servant d'incrustation à la pyrite cuivreuse. Il est composé de parties pulvérulentes et mattes. Il est légèrement tachant et pesant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le ziegelerz endurci.*

Sa couleur tient le milieu entre le rouge hyacinthe et le rouge brunâtre : elle passe au gris de plomb et au brun noirâtre. Il est en masse ou disséminé ; son éclat à l'intérieur est 1. Sa cassure est entre la cassure unie, et la cassure conchoïde à grandes cavités. Elle passe quelquefois à la cassure conchoïde à petites cavités. Il est demi-dur, un peu cassant ; sa frangibilité est 4, il est pesant.

Au chalumeau il est infusible, mais il acquiert une couleur noire.

3e. ESPÈCE. *La dioptase* (1).

L'émeraudine.

La dioptase provient du nord de l'Asie. On l'avoit confondue avec l'émeraude. Sa couleur est le vert émeraude. On la trouve cristallisée

(1) Haüy. III. 136. Brochant. II. 511. Jamesón. II. 241.

en prismes hexaèdres terminés par des pyramides à 3 faces. La forme primitive des cristaux est un rhomboïde obtus. Son éclat est 3, c'est un éclat vitreux. Sa cassure est lamelleuse dans trois sens différens. Les fragmens sont indéterminés et à bords obtus. Sa transparence est 2,3. Elle coupe difficilement le verre; elle est cassante. Sa pesanteur spécifique est de 3.3.(1). Traitée au chalumeau, elle prend une couleur d'un brun-marron. Elle est infusible, elle donne une couleur verte à la flamme,

La mine de cuivre rouge, lorsqu'elle est pure, est suivant Chenevix, entièrement composée de cuivre au premier degré d'oxigénation. On n'a pas analysé la mine de cuivre couleur de brique, mais on la suppose être un mélange intime de mine de cuivre rouge et d'ocre de fer. Dans la dioptase, le cuivre est à l'état de peroxide. Les principes constituans de ce minéral reconnus par Vauquelin sont :

Oxide de cuivre	28.57
Carbonate de chaux	42.85
Silice	28.57
	99.99 (2)

(1) Haüy.
(2) Haüy. III. 137.

GENRE IV. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Le cuivre carbonaté bleu* (1).

Cæruleum montanum.—Azur de cuivre bleu. Kupferlazur.

Ce minéral se trouve dans les mines de cuivre de la Sibérie, de la Suède, de l'Allemagne, de la Hongrie, de la Grande-Bretagne, etc. Il est plus commun dans les montagnes stratiformes que dans celles primitives. On divise cette espèce en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre carbonaté bleu terreux.*

Sa couleur est un bleu de smalt. Il est ordinairement friable : il est rare qu'on le trouve en masse. Il est composé de parties fines pulvérulentes qui sont mattes. Il est très-peu tachant ; il est pesant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre carbonaté bleu rayonné.*

Sa couleur ordinaire est un bleu d'azur clair : il est aussi quelquefois d'un bleu de Prusse qui

(1) Kirwan. II 129. Morveau, Mém. Dijon, 1782, Ier. semestre. 100. Brochant. II. 190. Haüy. III. 562. Jameson. II. 218.

passe au bleu de smalt ; les couleurs ont une légère nuance de rouge. On le trouve rarement en masse, et plus souvent réniforme et stalactiforme ; le plus communément il est cristallisé. Ses cristaux sont petits et difficiles à examiner. Leur forme primitive est un octaèdre à triangles scalènes, dont deux sont plus inclinés que les autres. Les cristaux sont souvent des prismes rhomboïdaux terminés par des sommets à quatre faces. Les bords sont quelquefois diversement tronqués (1). Son éclat à l'intérieur est 6,2 ; cet éclat tient le milieu entre l'éclat vitreux et l'éclat gras ; sa cassure est petite, droite, rayonnée à rayons droits et scapiformes ; quelquefois elle est imparfaitement lamelleuse. Il est rarement en concrétions distinctes grenues ; la transparence des cristaux est 2,3 ; la raclure ne produit aucun changement. Ce minéral est tendre, un peu cassant, sa pesanteur spécifique est de 3.608 (2) ; il se dissout avec effervescence dans l'acide nitrique qu'il colore en bleu. Traité au chalumeau il noircit sans se

(1) Romé de Lisle remarqua que les cristaux obtenus de la dissolution du cuivre dans l'ammoniaque avoient les mêmes formes que ceux de ce minéral. Haüy a confirmé cette observation.

(2) Brisson.

fondre. Il colore le borax en vert avec effervescence.

2e. ESPÈCE. *La Malachite* (1).

Cette mine se rencontre dans les montagnes primitives plus nouvelles et dans les montagnes stratiformes. On l'a divisée en deux sous-espèces qui se distinguent par la cassure.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La malachite fibreuse.*

Sa couleur est le vert émeraude passant au vert pomme et au vert poireau foncé. On la trouve rarement en masse : quelquefois elle est disséminée et souvent en cristaux capillaires : son éclat à l'intérieur est 3 , 1 , c'est un éclat soyeux ; sa cassure ordinaire est fibreuse à fibres très-déliées, et quelquefois à grosses fibres. Les fragmens sont cunéiformes et esquilleux. Ce minéral se présente en concrétions distinctes grenues. La transparence des cristaux est 2 , celle de la variété en masse 1. Il est tendre ; sa raclure est d'une couleur plus

(1) Kirwan. II. 131. Fontana, Jour. de phys. XI. 509. Klaproth, *Beitrage*. II. 287. Brochant. II. 197. Haüy. III. 571. Jameson. II. 226.

claire ; il est assez facile à se diviser ; sa pesanteur spécifique est de 3.571 (1).

2°. SOUS-ESPÈCE. *La malachite compacte.*

Sa couleur est d'un vert émeraude qui passe au vert-de-gris ; souvent elle est d'un blanc verdâtre sale, et marquée de raies d'une couleur plus foncée. On la trouve en masse, ou sous différentes formes imitatives : elle est quelquefois cristallisée en prismes tétraèdres, terminés par des pyramides à quatre faces ; son éclat à l'intérieur est de 3,2,1, c'est un éclat soyeux ; sa cassure est quelquefois à fibres très-minces, passant à la cassure unie, qui devient tantôt cassure conchoïde applatie à petites cavités, et tantôt cassure inégale à petits grains. Les fragmens sont indéterminés ; cette sous-espèce de malachite se présente ordinairement en concrétions distinctes, minces et lamelleuses : la surface des concrétions est rude et couverte d'une pellicule verte mince. Elle est opaque, tendre, peu facile à diviser ; sa frangibilité est 5 et sa pesanteur spécifique est de 3.683 (2). Traitée au chalumeau elle décrépite et noircit sans se

(1) Brisson.
(2) Kirwan.

fondre : elle colore le borax en vert jaunâtre ; elle communique à la flamme une teinte verte.

3e. ESPÈCE. *Le vert de cuivre* (1).

On le trouve dans les mêmes situations que l'espèce précédente; sa couleur est un vert-de-gris passant quelquefois au vert émeraude, et quelquefois au vert poireau; ce cuivre se rencontre en masse, disséminé et uviforme : son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est l'éclat gras ; sa cassure est conchoïde, à petites cavités : les fragmens sont indéterminés, à bords plus ou moins aigus ; il ne se présente jamais en concrétions distinctes ; sa transparence est 2,3,1. Il est tendre, pas très-cassant ; sa frangibilité est 4 ; il est assez pesant. Traité au chalumeau il noircit sans se fondre ; il se dissout dans les acides presque sans effervescence.

4e. ESPÈCE. *Le vert de cuivre ferrugineux* (2).

Cette espèce est ordinairement accompagnée

(1) Kirwan. II. 134. Brochant. II. 203. Jameson. II. 233.

(2) Kirwan. II. 151. Brochant. II. 205. Jameson. II. 237.

des deux précédentes ; elle est partagée en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le vert de cuivre ferrugineux terreux.*

Sa couleur est un vert olive passant quelquefois au vert pistache. Il se trouve en masse ou disséminé ; il est mat. Sa cassure est terreuse ; il est un peu tachant ; ses fragmens sont indéterminés, à bords obtus ; il est opaque. Il ne change pas par sa raclure. Il est très-tendre, sa frangibilité est 4.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le vert de cuivre ferrugineux scoriacé.*

Sa couleur est un vert olive foncé ou vert pistache qui passe au vert noirâtre foncé ; ce cuivre se trouve ou en masse ou disséminé : son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est un éclat soyeux ; sa cassure est conchoïde à petites cavités ; les fragmens sont indéterminés à bords plus ou moins aigus ; il est opaque. Il devient plus pâle par la raclure, il est tendre, sa frangibilité est 4.

5e. ESPÈCE. *Le cuivre arseniaté.*

On n'a trouvé jusqu'ici cette espèce que dans le Cornouailles. On la découvrit il y a plus de 20 ans dans la mine de Carrarach ; mais ce minéral étoit devenu très-rare lorsque dernièrement de l'a rencontré en grande quantité dans la mine Huel-Garland. On en envoya une grande variété d'échantillons à Londres, où le comte de Bournon et M. Chenevix les analysèrent et les décrivirent avec beaucoup d'habileté (1). On a partagé cette espèce en trois sous-espèces, qui se distinguent principalement par la forme de leurs cristaux.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre arseniaté lamelleux* (2).

Cuivre micacé.

Sa couleur est un vert-émeraude. On le trouve ou en masse, ou disséminé ; quelquefois il est cristallisé ; ses cristaux sont des hexaèdres minces et lamelleux : les 6 faces s'inclinent alternativement vers les côtés opposés des lames, de sorte que 3 sont inclinés d'une côté et 3 de l'autre.

(1) Phil. Trans. 1801, p. 169.

(2) Bournon, *ibid.* Jameson, II. 243.

Deux de ces faces forment des angles de 135°, et la troisième un angle de 115°. Ce minéral est divisible en lames minces, comme le mica; son éclat est 4, c'est l'éclat nacré : ses fragmens sont indéterminés et en tables; il se présente en concrétions distinctes grenues; la transparence de la variété en masse est 2, celle des cristaux est 4; il raie le gypse, mais il n'attaque pas le spath calcaire. Il est facile à se diviser : sa pesanteur spécifique est de 2.546. Au feu il décrépite.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre arseniaté lenticulaire* (1).

Sa couleur est le bleu de ciel passant quelquefois au vert-de-gris; il est cristallisé en octaèdres obtus, composés de deux pyramides tétraèdres avec faces triangulaires isocèles, dont deux sont plus inclinées que les deux autres. Les deux plus inclinées se rencontrent au sommet sous un angle de 130°, et forment à la base des angles de 50°; les deux autres faces inclinées se rencontrent au sommet sous un angle de 115°, et forment à la base des angles de 65°; quelquefois le sommet se convertit en une ligne prolongée, et l'octaèdre s'alonge parallèlement aux plans les

(1) Bournon, *ibid.* Jameson. II. 245.

moins inclinés. Son éclat à l'extérieur est 3. Sa cassure est lamelleuse. Sa transparence est 2; il raie le spath calcaire, mais non pas le spath fluor; il est un peu cassant : sa frangibilité est 6 et sa pesanteur spécifique 2.882.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le cuivre arseniaté de couleur olive* (1).

On a distingué deux variétés de cette sous-espèce.

1. Lamelleux. Sa couleur est d'un vert olive qui passe quelquefois au vert d'huile ou au vert poireau. On trouve rarement cette variété en masse : elle est plus communément en croûtes druses, et cristallisée en rhomboïdes très-aigus, ayant quelquefois leurs angles tronqués. Les faces des cristaux sont lisses, avec un éclat de 3,4; l'éclat de cette variété est à l'intérieur de 2,3, il est de la nature de celui du diamant; sa cassure est imparfaitement lamelleuse; les fragmens sont indéterminés. Les variétés en masses se rencontrent en concrétions distinctes grenues. La transparence de celle-ci est 2,3. Elle

(1) Kirwan. II. 151. Brochant. II. 208. Haüy. III. 575. Bournon et Chenevix, Phil. Trans. 1801. Klaproth, III. 487. Jameson. II. 245.

prend par la raclure une couleur jaune de paille; elle est très-tendre, facile à se iviser, sa pesanteur spécifique est de 4.2809.

2. Fibreux. Sa couleur est d'un vert olive. On le trouve en masse; ses variétés passent au brun de foie et au blanc verdâtre; il se rencontre en masses réniformes et cristallisées, en prismes aciculaires à quatre faces: son éclat à l'intérieur est 2, c'est l'éclat du diamant; sa cassure est à fibres très-déliées scapiformes. Ses fragmens sont cunéiformes. Cette variété se présente quelquefois en concrétions distinctes à gros grains et à lames courbes: la transparence est 1. Quelquefois ce minéral raie le spath fluor, il est un peu cassant; sa pesanteur spécifique est de 4.281.

6e. ESPÈCE. *Le cuivre muriaté* (1).

Sable vert du Pérou.

Ce minéral fut apporté du Pérou par Dombey; c'est une poudre verte mêlée de grains de quartz; sa poussière jetée à travers la flamme lui communique une couleur verte; il se dissout sans effervescence dans les acides nitrique et muria-

(1) Kirwan. II. 149. Brochant. II. 545. Haüy. III. 560. Jameson. II. 572.

tique. La dissolution est verte. Berthollet prouva le premier que ce minéral contient de l'acide muriatique (1). Il fut ensuite analysé par Proust (2); mais Vauquelin annonça qu'il le considéroit simplement comme un oxide de cuivre mêlé avec du muriate de soude (3). Cependant, par des recherches subséquentes, il reconnut que son opinion à cet égard n'étoit pas fondée, et que ce minéral étoit réellement un muriate, ainsi que Berthollet et Proust l'avoient avancé (4). Klaproth a confirmé cette conclusion.

La couleur de ce minéral varie entre le vert de poireau et le vert émeraude; et quelquefois entre le vert émeraude et le vert olive. On le trouve ou en masse, ou cristallisé en prismes hexaèdres comprimés, terminés en biseau et en prismes obliques à quatre faces. La surface des cristaux est lisse. Son éclat est 4, tenant de celui du diamant : son éclat à l'intérieur est 3, c'est un éclat gras; sa cassure est lamelleuse. Il est opaque; les cristaux sont transparens. Il est tendre; il prend par la raclure une couleur

(1) Mém. par. 1786. p. 4 et 62.
(2) Ann. de chim. XXXII. 26.
(3) Jour. des min. N°. XXXI. 519.
(4) Haüy. III. 562.

vert-pomme; il n'est pas très-difficile à se diviser : sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique de 3.570 (1).

7e. ESPÈCE. *Le cuivre phosphaté* (2).

On a trouvé ce minéral à Rheinbreiderbach auprès de Cologne, et on le considéra comme une variété de malachite, jusqu'à ce que Klaproth en eût reconnu la composition. On le trouve ou en masse ou disséminé, ou cristallisé en petits hexaèdres obliquangles. Ces cristaux se rencontrent en groupes, et sont quelquefois si petits qu'ils ressemblent à de la mousse. La couleur de ce minéral à l'extérieur est d'un noir grisâtre; mais à l'intérieur c'est un vert-de-gris passant au vert émeraude. Son éclat à l'extérieur est 4, c'est celui du verre; à l'intérieur il est 1, et soyeux. Sa cassure est fibreuse, à fibres divergentes. Ce minéral est opaque. Il prend par la raclure une couleur vert de pomme. Il est facile à se diviser, il est tendre.

8e. ESPÈCE. *Le cuivre sulfaté.*

Ce sel se rencontre quelquefois dans le voisi-

(1) Lamétherie.

(2 Klaproth. III. 201. Brochant. II. 544. Jameson. II. 574.

nage des mines de cuivre : on le trouve ou en masse ou en formes imitatives, ou en cristaux capillaires et cubiques. On a déja donné des détails sur ses propriétés dans la première partie de cet ouvrage.

La table suivante indique les parties constituantes de celles des espèces précédentes qui ont été analysées.

	Carbonate bleu.	Malachite.	Cuivre arseniaté lamelleux.		Arseniaté, lenticulaire.	Arseniate, couleur d'olive.					Muriaté.			Phosphaté.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(3)	(3)	(3)	(5)	(6)	(6)	(7)	(8)
Oxide de cuivre..	77	70.5	58	39	50.	54	60.	51	50	50.62	76.6	70.5	73.	68.13
Acide carbonique.	19	18.												
Acide arsenique ..			21	43	14.3	30	39.7	29	29	45.00				
Acide muriatique.											10.6	11.4	10.1	
Acide phosphoriq.														30.95
Eau.....	2	11.5	21	17	35.7	16		18	21	3.50	12.8	18.1	16.9	
Perte.....	2			1			0.3	2		0.88				0.92
	100	100.0	100	100	100.0	100	100.0	100	100	100.00	100.0	100.0	100.0	100.00

(1) Pelletier, Ann. de chim. XIII. 54.
(2) Klaproth, *Beitrage*. II. 299.
(3) Chenevix, Phil. Trans. 1801. p. 207.
(4) Vauquelin.
(5) Klaproth.
(6) Proust, Ann. de chim. XXXII. 49.
(7) Klaproth. III. 200.
(8) *Ibid.* p. 201.

ORDRE VII. *Mines de fer.*

De tous les métaux, le fer est celui qui est le plus abondamment répandu ; il existe dans toutes les formations, et prend une grande variété de formes, même de formes opposées ; c'est ce qui rend la classification de ses mines plus difficile que celle de tout autre métal. La table ci-jointe nous en présente les différentes espèces rangées dans l'ordre de leurs parties constituantes.

Table des espèces.

I. Alliages.

1. Fer natif.

II. Sulfures.

1. Pyrite martiale.
2. Pyrite magnétique.

III. Oxides.

1. Fer magnétique.
2. Fer spéculaire.
3. Mine de fer rouge.
4. Mine de fer brune.
5. Fer spathique.
6. Mine de fer noire.
7. Fer argileux.
8. Fer limoneux.

IV. Sels.

1. Carbonate.
2. Phosphate.
3. Fer terreux bleu.
4. Phosphate de fer et de manganèse.
5. Arseniate.
6. Chrômate.
7. Sulfate.
8. Tungstate.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Le fer natif.*

Ce minéral est rare ; cependant on l'a rencontré dans différentes parties du globe. On en trouva dans la mine de Hackenberg un échantillon qui pesoit environ 1800 grammes (1). Sa couleur est d'un blanc bleuâtre ; sa cassure est hamiforme. Son éclat est métallique ; il est malléable, magnétique ; sa dureté est de 8 à 9 ; sa pesanteur spécifique de 7.8. On considère actuellement les masses de fer observées par Pallas en Sibérie, par Rubin de Celis dans l'Amérique méridionale, etc., comme étant des dépositions météoriques. Ces masses se distinguent du fer natif par le nickel qu'elles contiennent ; car cette dernière substance ne se trouve pas dans les véritables échantillons de fer natif. Klaproth analysa un morceau de fer natif extrait de la mine Iohannes, près de Kamsdorf en Saxe, il contenoit :

92.5	fer.
6.0	plomb.
1.5	Cuivre.
100.0 (2)	

(1) Cramer, Phil Mag. XIII. 32.
(2) Gehlen. Jour. I. 36.

GENRE II. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *La pyrite martiale* (1).

La pyrite martiale est un des minéraux les plus répandus ; on en trouve dans presque toutes les roches, et dans tous les filons. Les formes en sont aussi très-variées. Elle est ou en masse, ou disséminée ; quelquefois globuleuse, uviforme, etc. Les figures que ses cristaux affectent le plus communément sont le cube, l'octaèdre, le dodécaèdre rhomboïdal et l'icosaèdre ; mais les angles et les bords sont souvent diversement tronqués. Les cubes sont tantôt lisses, tantôt striés. Les stries sont parallèles aux bords des faces, et dans trois sens différens. Romé de Lisle fit voir que sa forme primitive étoit quelquefois le cube et quelquefois l'octaèdre. Suivant Haüy cette forme primitive est le cube; mais lorsqu'on veut essayer de reconnoître les joints naturels des cristaux, on obtient, dans certains cas, un cube, dans d'autres un octaèdre. Bournon en conclut que ces deux formes sont distinctes,

(1) Kirwan. II. 76. Brochant. II. 221. Haüy. IV. 65. Bournon, Jour. des min. N°. LXXV. 170. Jameson. II. 255.

qu'elles constituent deux espèces de pyrites, et il pense que par l'analyse chimique, on reconnoîtra quelque jour qu'elles diffèrent dans leur composition. Les cubes striés forment, suivant lui, une troisième espèce. On trouve la description et la figure des différens cristaux de ce minéral dans Romé de Lisle (1), Haüy (2) et Bournon (3). Werner partage cette espèce en cinq sous-espèces; mais elles suffisent à peine pour comprendre toutes les variétés de ce minéral qui ont été observées.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite martiale commune.*

Sa couleur est le jaune de bronze. On la trouve en masse, et souvent cristallisée, en cubes soit parfaits, soit tronqués; en octaèdres, en dodécaèdres, et même en icosaèdres. La surface des cristaux est tantôt lisse, et tantôt striée: son éclat est de 4 à 2, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale; ce minéral est dur, cassant. Sa fraugibilité est 5, et sa pesanteur spécifique 4.830 (4).

---

(1) Cristallogr. III. 208.
(2) *Miner.* IV. 67.
(3) Jour. des min. LXXV. 170.
(4) Hatchett.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite rayonnée.*

Sa couleur est d'un jaune de bronze, inclinant quelquefois au jaune de laiton ; la surface est ternie. Elle est en masse, réniforme, et cristallisée en octaèdres soit parfaits, soit tronqués, et en cubo-octaèdres : son éclat extérieur est de 3 à 1 ; sa cassure est rayonnée : quelquefois elle est fibreuse et compacte. Les fragmens sont cunéiformes ; elle se présente en concrétions distinctes grenues, lamelleuses et scapiformes. Elle est dure, cassante ; sa frangibilité est 6, sa pesanteur spécifique de 4.698 à 4.775 (1).

3e. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite hépatique.*

Sa couleur est d'un jaune pâle de laiton, inclinant au gris d'acier. On la trouve en masse, sous forme tuberculeuse, etc. Elle cristallise en tétraèdres et en prismes à 6 faces : son éclat à l'intérieur est 1,2, c'est l'éclat métallique ; sa cassure est ordinairement unie. Ses fragmens sont indéterminés, à bords aigus ; elle se présente en concrétions distinctes. Sous tous les

(1) Hatchett.

autres rapports elle est la même que la sous-espèce précédente. Elle se décompose très-facilement.

4e. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite capillaire.*

Sa couleur est d'un jaune de bronze foncé qui passe quelquefois au gris d'acier. Ses cristaux sont capillaires : ils sont très-petits. Son éclat est métallique, elle est cassante, légèrement flexible.

5e. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite cellulaire.*

Sa couleur est d'un jaune de bronze, inclinant beaucoup au gris d'acier, et un peu au vert. Elle acquiert un gris terne. On la trouve en masse, mais le plus fréquemment sous forme cellulaire ; la surface des cellules est drusique. Son éclat à l'intérieur est 1. Sa cassure est unie, conchoïde et applatie. Les fragmens sont indéterminés, à bords assez aigus. Elle se rapporte dans ses autres caractères aux sous-espèces précédentes.

2e. ESPÈCE. *La pyrite magnétique* (1).

On ne l'a encore trouvée que dans des roches primitives où elle se rencontre le plus souvent en couches. Sa couleur tient du jaune de bronze et du rouge de cuivre : elle passe quelquefois au brun de tombac, et devient jaunâtre sale. On la trouve en masse et disséminée. Son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est un éclat métallique ; sa cassure est inégale, ses fragmens sont indéterminés, à bords obtus : elle ne se présente jamais en concrétions distinctes ; elle tient le milieu entre le dur et le demi-dur. Elle est cassante, sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique 5.318 (2). Elle est attirable à l'aimant.

M. Hatchett a reconnu par l'analyse que la première des espèces précédentes est un sursulfure de fer ; la seconde, un sulfure de fer ordinaire, et que quelques-unes des sous-espèces de la première espèce diffèrent très-peu entre elles par la proportion, et probablement, par l'état du soufre (3).

---

(1) Kirwan. II. 79. Brochant. II. 232. Jameson. II. 265.

(2) Hatchett.

(3) Voir le résultat précédemment rapporté, des analyses de ce chimiste.

GENRE III. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le fer magnétique* (1).

Fer oxidulé de Haüy.

Cette espèce, caractérisée en partie par ses propriétés magnétiques, est partagée par Werner en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer magnétique commun.*

Cette espèce de mine de fer est très-commune dans les montagnes primitives, sur-tout dans celles de gneiss, de schiste-mica, de schiste-chlorite, et dans la pierre calcaire primitive; mais elle se rencontre aussi quelquefois dans les roches stratiformes. Elle y est en couches particulières, ou même formant des montagnes entières. Elle est très-commune en Suède; elle se trouve aussi en Suisse, en Norwège, en Russie, etc. Le fer magnétique se présente en masse, en lames, en grains et en cristaux. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre régulier (2). Quelquefois deux faces

(1) Kirwan. II. 158. Brochant. II. 235. Haüy. IV. 10. Jameson. II. 269.

(2) Romé de Lisle. III. 178.

opposées des pyramides sont des trapèzes, ce qui rend le sommet des pyramides cunéiforme; les cristaux sont aussi tantôt en cubes, tantôt passant aux parallélipipèdes rhomboïdaux, et tantôt aux dodécaèdres à plans rhombes (1). Sa couleur est un noir de fer : sa poussière est noire (2), il ne change point par la raclure. Son éclat à l'extérieur est 3, à l'intérieur 3,2, c'est un éclat métallique. Sa cassure est inégale, approchant quelquefois de la cassure unie; elle est aussi quelquefois imparfaitement lamelleuse, à lames droites. Sa dureté est de 9 à 10. Ce minéral se présente souvent en concrétions distinctes grenues. Il est cassant; sa pesanteur spécifique est de 4.200 à 4.939 (3). Il est plus ou moins attirable à l'aimant (4). Ce sont les morceaux de cette mine de fer, dans lesquels on découvrit pour la première fois les propriétés magnétiques, qui constituent l'aimant. Le fer magnétique brunit au chalumeau sans se fondre; il donne au borax une couleur d'un vert foncé.

---

(1) Romé de Lisle. III. 178.
(2) Haüy. Jour. des min. N°. XXXVIII. 659.
(3) Kirwan, *Min.* II. 159.
(4) Haüy. Jour. des min. N°. XXXI. 527.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer magnétique sablonneux.*

On trouve le fer magnétique sablonneux en couches dans des roches de basalte et de wacke, ainsi que sur les bords des torrens et des fleuves. Sa couleur est un noir de fer foncé; il se présente en petits grains angulaires ou presque arrondis, et en cristaux octaèdres. Sa surface est rude et un peu brillante. Son éclat à l'intérieur est 3,4, c'est un éclat métallique ; sa cassure est parfaitement conchoïde, elle est très-rarement imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés à bords aigus. Ce fer est demi-dur, cassant ; sa frangibilité est 4, sa pesanteur spécifique 4.600 (1) : il attire fortement l'aiguille aimantée.

2e. ESPÈCE. *Le fer spéculaire* (2).

Fer oligiste.

Il paroît que ce minéral ne se rencontre que dans les montagnes primitives et dans celles de transition. Il y existe en filons et en couches. On a partagé cette espèce en deux sous-espèces.

---

(1) Kirwan.

(2) Kirwan. II. 162. Coudrai, Jour. de phys. IV. 52. Brochant, II. 242. Haüy. IV. 38. Jameson. II. 276.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer spéculaire commun.*

On le trouve en grande quantité dans l'île d'Elbe près la Toscane, en Allemagne, en France, en Russie, etc. Il est en masse ou cristallisé : la forme primitive de ses cristaux est un rhomboïde qui diffère très-peu du cube, les angles des rhombes étant de 87° et de 93°. Il se rencontre sous une grande variété de formes. Les plus communes sont le parallélipipède rhomboïdal ; le cube à trois faces triangulaires, au lieu de deux de ses angles diagonalement opposés : deux pyramides à six faces appliquées base à base, à sommets tronqués; quelquefois les angles des bases et les bords alternatifs de la pyramide sont tronqués ; un polyèdre de 24 faces ressemblant à un cube avec trois faces triangulaires pour deux angles diagonalement opposés, et ayant deux triangles pour ses autres angles ; des lames octogones minces, bornées par six trapèzes linéaires alternativement inclinés en sens différens.

Sa couleur est d'un gris d'acier. Elle est souvent terne et souvent irisée, présentant des reflets de jaune, de bleu et de rouge, prenant par la raclure une couleur rouge de cerise. Sa poussière est d'un rouge noirâtre. Son éclat à l'extérieur est de 4 à 2 ; à l'intérieur il est de 1

à 3, c'est un éclat métallique. Sa dureté est de 9 à 10. Sa cassure est tantôt compacte, tantôt lamelleuse. La cassure compacte est inégale et passant quelquefois à la cassure imparfaitement conchoïde à petites cavités. La cassure lamelleuse a un clivage quadruple et rectangulaire. Les fragmens sont en octaèdres ou en pyramides, quelquefois ils sont indéterminés. Sa frangibilité est 2. Ce minéral est cassant; sa pesanteur spécifique est de 5.0116 (1) à 3.218 (2), il est légèrement magnétique. Il n'attire pas la limaille de fer comme l'espèce précédente; ce fer est peu altérable au chalumeau, il colore le borax en un jaune sale.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer micacé.*

Ce minéral se trouve dans le Perthshire et dans d'autres endroits de l'Ecosse. Sa couleur est d'un noir de fer. En lames minces, il paroît être d'un rouge de sang lorsqu'on le tient entre l'œil et la lumière. On le trouve en masse, ou cristallisé en tables minces à 6 faces : la surface des cristaux est lisse et très-éclatante; son éclat à l'intérieur est 4, 5, c'est un éclat métallique; sa cassure est parfaitement lamelleuse, à lames

(1) Brisson.
(2) Kirwan.

courbes. Le clivage est simple. Les fragmens sont tantôt indéterminés, tantôt en forme de plaques. La variété en masse se présente en concrétions distinctes grenues; sa transparence est 1, celle des lames minces est 2. Il donne une raclure d'un rouge de cerise. Il est demi-dur, facile à casser. Sa frangibilité est 6 et sa pesanteur spécifique de 4.50 à 5.07 (1).

3e. ESPÈCE. *La mine de fer rouge* (2).

Le fer rouge est une des mines de fer les plus répandues. Il se rencontre en grande quantité dans le Lancashire, et dans différentes parties de l'Allemagne; mais à peine en trouve-t-on en Russie, en Suède, en Norwège, en Pologne ou en Hongrie (3). Il est en couches et en filons dans les montagnes primitives et dans les montagnes stratiformes. Sa couleur est le rouge, il donne une raclure rouge de sang; sa pesanteur spécifique est de 2.952 à 5.005. Traitée au chalumeau sans addition, cette mine noircit sans se fondre : elle colore le borax en vert

(1) Kirwan.

(2) Kirwan. II. 158. Brochant. II. 249. Jameson. II. 285.

(3) Jameson. II. 295.

olive jaunâtre. En la faisant digérer dans l'ammoniaque, elle noircit et devient souvent magnétique. On divise ordinairement cette espèce en 4 sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer rouge écailleux.*

Le Eisenrham, écumè de fer.

Sa couleur tient le milieu entre le rouge cerise et le rouge brunâtre, passant souvent au gris d'acier. Ce fer est ordinairement friable. Son éclat est 1, c'est un éclat demi-métallique. Il est onctueux au toucher; sa dureté est de 3 à 4, il est facile à casser; médiocrement pesant; il est composé de parties écailleuses, friables, et très-tachantes. Cette sous-espèce est assez rare; on la trouve en Allemagne, en Hongrie et dans la Grande-Bretagne.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'ocre de fer rouge.*

On la trouve quelquefois en poussière, quelquefois endurcie. Elle est composée de particules pulvérulentes qui sont légèrement brillantes: sa couleur est d'un rouge de sang vif. Elle est tachante, maigre au toucher, peu facile à casser; sa pesanteur spécifique est 2.952, sa dureté de 3 à 5. Elle accompagne les autres sous-espèces.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer rouge compacte.*

Cette mine de fer se trouve en masse et disséminée, quelquefois sous différentes formes imitatives; quelquefois aussi elle est cristallisée en cubes, en pyramides à 4 faces ayant leurs sommets tronqués. Sa couleur tient le milieu entre le rouge brunâtre et le gris d'acier. La cassure est ordinairement unie, elle passe rarement à celle inégale à gros grains; quelquefois la cassure est conchoïde à grandes cavités et schisteuse. L'éclat de ce fer est 1, c'est un éclat demi-métallique. Sa dureté est de 7 à 9; il n'est pas facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 3.423 à 3,76 (1). Il est quelquefois recouvert d'une ocre rouge de rose. Il se rencontre en grande quantité en Allemagne, en France, etc.

4e. SOUS-ESPÈCE. *L'hématite rouge.*

On la trouve en masse, et sous toutes les variétés de formes de stalactites, réniforme, globuleuse, etc. Sa couleur tient le milieu entre le rouge brunâtre et le gris d'acier; sa poussière est rouge. Son éclat à l'intérieur est de 1 à 2, cet

(1) Kirwan.

éclat est demi-métallique. Sa cassure est fibreuse ; les fragmens sont ordinairement esquilleux ou cunéiformes. Elle se présente en concrétions distinctes grenues et angulaires ; sa dureté est de 9 à 10. Elle est facile à casser, sa frangibilité est 5, et sa pesanteur spécifique de 4.74 (1) à 3.005 (2).

4e. ESPÈCE. *La Mine de fer brune* (3).

La mine de fer brune existe dans les montagnes primitives les plus nouvelles, et encore plus communément dans celles de transition et stratiformes. Elle se rencontre en filons, en couches, en masses formant des montagnes, on en trouve à peine en Russie, en Suède et en Norwège. On l'a reconnue en petite quantité dans la Grande-Bretagne, savoir dans le Cornouailles, etc. ; mais cette mine abonde en Allemagne, en France et en Italie (4). Sa couleur est brune, elle donne par la raclure une couleur brune ou jaune d'ocre; on a partagé cette espèce en 4 sous-espèces.

(1) Gellert.

(2) Kirwan.

(3) Kirwan. II. 163. Brochant. II. 257. Jameson. II. 296.

(4) Jameson. II. 307.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer brun écailleux.*

Ecume de fer brun.

Ce fer est ordinairement en couche superficielle sur d'autres minéraux. Sa couleur est entre le brun de girofle et le gris d'acier. Sa consistance tient le milieu entre le friable et le solide. On le trouve en masse, en couches superficielles, et spumiforme. Il est composé de petites écailles minces. Son éclat est 3,2, c'est l'éclat métallique ; il est très-tachant, onctueux au toucher ; sa dureté est de 3 à 5 ; il est léger et quelquefois surnageant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'ocre de fer brune.*

Cette mine de fer se rencontre en masse et disséminée. Sa couleur est d'un brun jaunâtre très-clair. Sa consistance tient le milieu entre le solide et le friable. Elle est composée de particules terreuses, grossières. Elle est matte, légèrement brillante, et très-tachante : sa dureté est de 3 à 4, elle tient le milieu entre le cassant et le facile à se diviser. Elle rougit lorsqu'on la chauffe légèrement. Elle accompagne les autres sous-espèces.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La mine de fer brune compacte.*

On trouve cette mine de fer en masse sous différentes formes imitatives qui sont souvent fantasques ; quelquefois en pseudo-cristaux. Sa couleur est d'un brun de girofle. Son éclat à l'intérieur est 1, c'est un éclat demi-métallique ; sa cassure est communément unie ; ses fragmens sont indéterminés à bords obtus ; elle prend, par la raclure, une couleur d'un brun jaunâtre ; sa frangibilité est 4, sa dureté 6 à 9, ce fer est facile à casser ; sa pesanteur spécifique est de 3.4771 (1) à 3.752 (2).

4e. SOUS-ESPÈCE. *L'hématite brune.*

Il est vraisemblable que les anciens n'appliquèrent la dénomination d'hématite qu'à celles des mines qui sont d'une couleur rouge et qui ont quelque ressemblance avec le caillot du sang ; mais les modernes l'ont étendue à toutes les mines de fer qui fournissent une poussière rougeâtre, pourvu qu'elles soient d'une contexture fibreuse.

On trouve rarement l'hématite brune en masse : elle se présente le plus souvent sous

(1) Brisson.

(2) Kirwan.

des formes imitatives très-variées. Quelquefois elle est en pseudo-cristaux, consistant en pyramides à six faces à angles aigus. Sa couleur est d'un brun de girofle qui passe quelquefois au gris d'acier, au brun bleuâtre, ou au jaune d'ocre : quelquefois elle est irisée ; son éclat à l'extérieur est 4, à l'intérieur 2, cet éclat tient le milieu entre l'éclat soyeux et l'éclat gras. Sa cassure est fibreuse, les fragmens sont esquilleux, cunéiformes, indéterminés. Elle se présente en concrétions distinctes grenues ; sa dureté est de 8 à 10. Elle est facile à casser, opaque, ayant une pesanteur spécifique de 3.789 (1) à 3.951 (2). Elle n'est pas magnétique, sa raclure est d'un jaune d'ocre.

5e. ESPÈCE. *Le fer spathique* (3).

Le fer spathique est très-commun en Allemagne, en France et en Espagne. Il se rencontre en très-petite quantité dans la Grande-Bretagne. On le trouve quelquefois en masses amorphes,

(1) Gellert.

(2) Kirwan.

(3) Kirwan. II. 190. Bergman. II. 184. Bayen, Jour. de phys. VII. 213. Razowimowski, Mém. Lausanne. 1783, p. 149. Brochant. II. 264. Jameson. II. 308.

et quelquefois cristallisé en rhombes, en lentilles, en octaèdres et en dodécaèdres.

Sa couleur est d'un gris jaunâtre clair, qui passe au brun jaunâtre, et au brun noirâtre; quelquefois elle tient le milieu entre le brun jaunâtre et le gris verdâtre. Par l'exposition à l'air, ou à la chaleur, les couleurs s'altèrent et passent au brun ou au noir : son éclat à l'intérieur est de 4 à 1, cet éclat est nacré : sa cassure est plus ou moins parfaitement lamelleuse, le clivage est triple; les fragmens sont en rhombes semblables à ceux du spath calcaire. La transparence est 1,2,0; il se présente en concrétions distinctes grenues. Sa raclure est d'un brun jaunâtre; ce fer est plus dur que le spath calcaire, il n'est pas facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 3.640 à 3.810 (1) : traité au chalumeau il noircit sans se fondre.

6e. ESPÈCE. *La mine de fer noire* (2).

On a confondu pendant longtems cette mine, qui se rencontre dans les montagnes

(1) Kirwan.

(2) Kirwan. II. 166. Brochant. II. 268. Jameson. II. 313.

primitives et dans les montagnes secondaires, avec la mine de manganèse grise : Werner est le premier qui l'ait caractérisée avec précision. Elle est très-rare. J'ai des échantillons de la première sous-espèce qui viennent du voisinage de Paislay. On a partagé cette espèce, en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer noir compacte.*

On le trouve communément en masse, souvent sous différentes formes imitatives. Sa couleur est entre le gris d'acier et le noir bleuâtre. Son éclat à l'intérieur est 1,2 ; c'est un éclat demi-métallique ; sa cassure est ordinairement conchoïde ; quelquefois elle passe à la cassure inégale. Ses fragmens sont indéterminés à bords aigus. Sa raclure est brillante, mais sans aucune altération de couleur. Ce fer est facile à casser ; sa dureté est 7 ; sa frangibilité 4, et sa pesanteur spécifique 4.076.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'hématite noire.*

Sa couleur incline davantage au gris d'acier, que celle de la sous-espèce précédente. On la trouve en masse et réniforme. Son éclat à l'intérieur est 1,2. Il est demi-métallique ; sa

cassure est fibreuse, à fibres très-minces ; passant à la cassure égale. Ses fragmens sont cunéiformes. Cette mine se présente en concrétions distinctes grenues, à gros grains ; sa raclure est brillante. Elle se rapporte par ses autres caractères à la sous-espèce qui précède.

7°. ESPÈCE. *Le fer argileux* (1).

Cette espèce très-étendue se rencontre dans les formations primitives, de transition et stratiformes : et quoiqu'elle contienne moins de fer que les espèces déja décrites, on la leur préfere, du moins en Angleterre, parce que la manière d'en extraire le fer pur est plus facile ou plutôt mieux entendue. On partage cette espèce en sept sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le crayon rouge.*

Ce minéral qui se rencontre dans le schiste argileux de plus nouvelle formation, s'emploie principalement pour le dessin. On le trouve en masse. Sa couleur est d'un rouge brunâtre clair. Sa cassure principale est schisteuse ; sa

(1) Kirwan. II. 173. Brochant. II. 271. Jameson. II. 317.

cassure en travers est terreuse. L'éclat de la cassure principale est 1. La cassure en travers est matte. Les fragmens sont communément esquilleux. Sa raclure est plus claire et plus éclatante que la cassure. Il est très-tachant, très-tendre, facile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Il happe fortement à la langue. Il est maigre au toucher. Sa pesanteur spécifique est de 3.751 à 3.1391 (1).

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer argileux scapiforme.*

Ce minéral est très-rare et paroît être pseudo-volcanique, du moins dans certains cas. Il se rencontre à Arran, et dans différentes parties de l'Allemagne. Sa couleur est d'un rouge brunâtre. On le trouve en masse. Il est mat à l'intérieur. Sa cassure est terreuse à grain fin. Il est presque toujours en concrétions distinctes scapiformes, ayant sa surface rude et matte; sa raclure est d'un rouge de sang. Il est tendre et facile à casser; sa frangibilité est 6. Il happe à la langue.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer argileux lenticulaire.*

Il se trouve dans les montagnes de tran-

(1) Blumenbech et Brisson.

sition et stratiformes ; sa couleur est d'un rouge brunâtre qui passe au gris d'acier et au brun rougeâtre, jaunâtre et noirâtre. On le trouve en masse. Son éclat à l'intérieur est 1,2. C'est un éclat demi-métallique. Sa cassure a l'apparence terreuse, et quelquefois elle est schisteuse. Ses fragmens sont indéterminés à bords obtus. Il est en concrétions distinctes grenues et lenticulaires. La variété rouge donne une raclure d'un rouge clair, la variété jaune une raclure d'un brun jaunâtre ; et la variété noire une raclure d'un noir grisâtre. Il est tendre, facile à se diviser, sa frangibilité est 5.

4e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer argileux jaspoïde.*

Cette mine de fer se rencontre entre Vienne et la Hongrie, en couche immense dans des montagnes stratiformes. Sa couleur est d'un rouge brunâtre. On la trouve en masse ; son éclat à l'intérieur est 1 ; sa cassure est conchoïde applatie, passant quelquefois à la cassure unie. Les fragmens sont rhomboïdaux, cubiques, trapézoïdaux ; sa raclure est claire. Ce fer est tendre, facile à casser, sa frangibilité est 4, il est pesant.

5e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer argileux commun.*

On trouve le fer argileux commun en couches dans les montagnes stratiformes. Il existe en grande quantité en Ecosse et en Angleterre. Sa couleur est d'un gris jaunâtre clair, qui tire sur le gris de cendre. Elle passe à un gris bleuâtre et à un brun jaunâtre, rougeâtre, à un brun de gérofle, et à un rouge brunâtre. Toutes les variétés claires changent de couleur par leur exposition à l'air. Elles deviennent jaunâtres, puis brunes, et finissent par prendre une couleur noire. On trouve ce fer en masse sous différentes formes étrangères, et principalement sous celle de coquillages. A l'intérieur il est mat. Sa cassure est ordinairement terreuse, quelquefois c'est la cassure conchoïde applatie et égale. Les fragmens sont indéterminés à bords obtus; ce fer est tendre, un peu cassant. Sa frangibilité est 4. Il happe un peu à la langue, il est maigre au toucher. Sa pesanteur spécifique est de 2.936 à 3.471.

6e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer argileux réniforme.*

Œlites, Pierre d'aigle.

Il se rencontre dans des couches argileuses

des montagnes stratiformes. Il est très-commun en Ecosse, ainsi que dans d'autres pays. Sa couleur est un brun jaunâtre qui est plus ou moins foncé dans le même échantillon, surtout à l'extérieur, plus clair au contraire à l'intérieur. Quelquefois le centre est un grain d'un jaune d'ocre. On le trouve en morceaux arrondis depuis la grosseur d'une noix, jusqu'à celle d'une tête d'homme. Sa cassure près de la surface est unie, près du centre elle est terreuse. L'éclat des couches extérieures est 1 ; c'est un éclat demi-métallique. Le minéral au centre est mat. Les fragmens sont indéterminés. Il se présente en concrétions distinctes ; ces concrétions concentriques et lamelleuses renferment souvent un noyau mobile. Leur surface est rude et brillante. Les couches extérieures sont tendres, celles de l'intérieur très-tendres. Ce fer est cassant avec une frangibilité de 4. Il happe à la langue. Sa pesanteur spécifique est de 2.574.

7°. SOUS-ESPÈCE. *Le fer argileux pisiforme.*

On le suppose exister dans les montagnes stratiformes, et presque toujours dans des couches argileuses. On le trouve en Ecosse, et dans différentes parties de l'Allemagne. Sa

couleur à l'intérieur est d'un brun jaunâtre. A l'extérieur elle est d'un brun rougeâtre, d'un brun jaunâtre ou d'un brun de foie, quelquefois d'un gris jaunâtre. On le trouve en grains petits, ronds et sphériques. A l'intérieur il varie depuis le mat jusqu'au brillant. Le centre est mat, et il devient brillant à mesure qu'on s'approche de la surface. Cet éclat est gras. La cassure près du centre est terreuse à grain fin, vers la surface elle est unie. On trouve le fer pisiforme en concrétions distinctes, concentriques, lamelleuses, ayant la surface unie et brillante. Sa raclure est d'un brun jaunâtre. Il est tendre, peu facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 5.207.

8e. ESPÈCE. *Le fer limoneux* (1).

Cette espèce de mine de fer appartient à la formation la plus nouvelle, et l'on croit pouvoir attribuer son origine aux dépôts successifs faits dans les endroits marécageux par les eaux des parties ferrugineuses qu'elles tenoient en dissolution. On a partagé cette espèce en trois sous-espèces.

---

(1) Kirwan. II. 179. Brochant. II. 282. Jameson. II. 334.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer des marais.*

Sa couleur est d'un brun jaunâtre. Il est quelquefois friable, et quelquefois ses molécules sont presque adhérentes : la variété friable est composée de parties fines, pulvérulentes et mattes ; la variété adhérente est en masse, criblée et en grains. Ce fer est mat. Sa cassure est terreuse. Il est assez tachant, maigre au toucher, et léger.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer des lieux bourbeux.*

Sa couleur est d'un brun jaunâtre foncé. Il est criblé, vésiculaire et amorphe. Il est mat à l'intérieur et quelquefois avec un éclat de 1,2. Sa cassure est terreuse, passant à la cassure inégale à petits grains. Sa raclure est d'un brun jaunâtre. Ce fer est très-tendre, facile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique 2.944 (1).

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer des prairies.*

Lorsque ce fer est nouvellement cassé, sa couleur est d'un brun noirâtre. On le trouve

(1) Kirwan.

en masse, en grains, criblé, etc. Son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est un éclat gras. Sa cassure est imparfaitement conchoïde à petites cavités, passant quelquefois à la cassure inégale à petits grains. Ses fragmens sont indéterminés à bords obtus. Sa raclure est d'un gris jaunâtre clair. Il est tendre, un peu cassant. Sa frangibilité est 5. Il est pesant.

On n'a soumis qu'un très-petit nombre des espèces qui appartiennent à ce genre, à l'analyse chimique. La table suivante présente les principes constituans de celles qui ont été examinées.

	Ecume de fer.	Fer rouge compacte.	Fer spathiq.		Fer argileux lenticulaire.	FER ARGILEUX COMMUN.								Fer argileux pisiforme.	
	(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(6)	(7)
Oxide de fer...	94.5	65.4	38	22	64.	35	39	33.5	42.5	39.1	33.9	20.1	20.2	48	60
Oxide de mang.		2.7	24	28				1.5	3.0	1.1	1.1	1.0	0.5		
Silice.....	4.25	20.7			7.5	11	5	14.3	13.8	11.9	23.9	19.9	29.9	15	12
Alumine.....	1.25	9.3			23.	39	40	22.6	13.6	15.8	13.0	30.2	25.4	31	13
Chaux.....			38	50											
Magnésie.....						2	6								
Acide carboniq.								28.1	27.1	32.1	28.1	28.8	24.0		
Eau.....					5.	10	9							6	15
Soufre.....						3	1								
Perte.....		1.9			0.5										
	100.00	100.0	100	100	1000.	100	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100	100

(1) Henri, Nicholson's, *quarto* Jour. III. 456.

(2) Lampadius, Handbuch. p. 269.

(3) Bergman. *Opus.* II. 228. La chaux étoit à l'état de carbonate ainsi que l'étoit le manganèse.

(4) Lampadius. Jameson. II. 323 et 328.

(5) Richter, Crell's Annal's. 1796. I. 550.

(6) Vauquelin, Jour. des min. n°. XII. p. 14.

(7) Mollinghof. Jameson. II. 333.

GENRE IV. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Le carbonate de fer* (1).

On trouva ce minéral à Bareuth. Il fut envoyé par M. Haberle à Bucholz, qui le soumit à l'analyse chimique, et en reconnut les principes constituans. Sa couleur est d'un jaune brunâtre qui passe au vert. On le trouve quelquefois en petits grains, et quelquefois en cristaux rhomboïdaux. Son éclat est 2. Sa transparence 2. Il est dur. Sa poussière est d'un jaune brunâtre. Sa pesanteur spécifique est de 3.333. Chauffé au rouge, il devient très-magnétique.

2e. ESPÈCE. *Le phosphate de fer* (2).

On a trouvé ce minéral au Brésil et à l'Ile de France. C'est par Vauquelin que la composition en a été connue. Des échantillons de ce minéral, que M. Roch apporta de l'Ile de France, furent soumis à l'analyse chimique par Cadet et Laugier.

---

(1) Bucholz, Gehlen, Jour. I. 231.

(2) Cadet, Jour. de phys. LVIII. 259. Fourcroy, Ann. de chim. I. 200.

On assure qu'on le trouve engagé dans une espèce d'argile, en morceaux arrondis. Sa cassure est rayonnée. Il est composé de cristaux capillaires divergens. Les cristaux ont l'apparence de prismes à quatre faces : la transparence des cristaux est 2. Ils sont presque sans couleur, mais ils sont recouverts d'une poussière bleue qui donne un aspect de la même couleur à tout le minéral. Les parties constituantes des cristaux et de la poussière sont les mêm. Sa pesanteu r spécifique est de 2.539, selon Cadet, et de 2.6, suivant Laugier.

3e. Espèce. *Le fer terreux bleu* (1).

Prussiate de fer natif.

D'après l'analyse de Klaproth, on regarde actuellement ce minéral comme un phosphate de fer. Il se rencontre en nids dans des couches d'argile, dans la mine de fer des lieux bourbeux et dans des terreins marécageux. On le trouve en masse, composé de particules terreuses sans éclat, et friable. Sa couleur est d'abord d'un blanc grisâtre ; mais par l'exposition à l'air elle passe au bleu d'indigo, ou

(1) Kirwan. II. 185. Bröchant. II. 288. Haüy. IV. 119. Jameson. II. 340.

au bleu de smalt. Il est légèrement tachant ; rude au toucher; médiocrement pesant. Au chalumeau il devient d'un brun rougeâtre, et se fond en un globule noir brillant qui colore le borax en un jaune foncé. Il se dissout facilement dans les acides.

4e. ESPÈCE. *Phosphate de fer et de manganèse* (1).

Alluau qui découvrit ce minéral auprès de Limoges, l'envoya à Vauquelin, comme étant une mine d'étain. On le trouve en masse. Sa couleur est d'un noir de corbeau. Sa surface est terreuse et matte. Son éclat à l'intérieur est 3,4, c'est un éclat gras. Sa cassure est compacte et assez parfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords assez aigus. Sa transparence est 1 ; tenu entre l'œil et la lumière, les bords en ont un aspect vert noirâtre. Sa dureté est 7. Il est facile à casser. Sa frangibilité est 2, et sa pesanteur spécifique 3.956. Au chalumeau il se fond en un émail noir.

5e. ESPÈCE. *Fer arseniaté.*

Mine cubique.

Ce fut Klaproth qui fit le premier mention

(1) Jour. des min. LXIV. 295. Ann. de chim. XLI. 242. Brochant. II. 533. Jameson. II. 569 et 612.

de ce minéral, mais il le prit pour du cuivre arseniaté, contenant du fer (1). On l'a trouvé dans les mines de Carrarach et de Muttrell dans le Cornouailles. On en doit la description à Bournon, et l'analyse à Chenevix.

Ce minéral est cristallisé en cubes, quelquefois un peu applatis, et dans certains cas ayant les angles tronqués et remplacés par des facettes triangulaires équilatérales. Quelquefois les angles ne sont que tronqués alternativement. Sa couleur est le vert olive. Son éclat à l'intérieur est 2, il tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du diamant. Sa cassure est imparfaitement lamelleuse. Il est en concrétions distinctes grenues. Sa transparence est de 2. Sa raclure est d'un jaune de paille. Il est facile à casser; tendre. Sa pesanteur spécifique est de 5.00. Il est quelquefois à l'état d'une poussière jaune rougeâtre (2).

6e. ESPÈCE. *L'arseniate de fer et de cuivre.*

On a trouvé ce minéral dans les mines de Carrarach et de Muttrell dans le Cornouailles.

---

(1) Klaproth, *Observations on the minerals of Cornwall*, p. 29. English translation.

(2) Phil Trans. 1801, p. 190.

Proust le découvrit également en Espagne (1), et Pallas en Sibérie (2). Klaproth en parla le premier : il le prit pour un arseniate de cuivre (3). Mais les expériences de Chenevix ont prouvé que c'est un sel triple résultant de la combinaison de l'acide arsenique avec les oxides de fer et de cuivre. Ce minéral cristallise en un prisme rhomboïdal à 4 faces ayant deux de ses bords très-obtus et deux très-aigus. Le prisme est terminé par une pyramide à 4 faces assez aigues. Souvent les bords sont obtus et quelquefois même tous les bords du prisme sont tronqués. Sa couleur est d'un blanc bleuâtre. La transparence des cristaux est 4. Sa dureté est 7. Sa pesanteur spécifique de 3.400 (4).

7e. ESPÈCE. *Le fer terreux vert* (5).

Ce minéral très-rare a été trouvé en filons à Schneeberg et à Braunsdorf en Allemagne. On a partagé cette espèce en deux sous-espèces.

---

(1) Ann. de chim. I. 195.

(2) Phil. Trans. 1801, p. 219.

(3) Klaproth, *Observations on the minerals of Cornwall*, p. 29. English translation.

(4) Bournon, Phil. Trans. 1801, p. 191.

(5) Jameson. II. 542.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le fer terreux vert friable.*

Sa couleur est celle d'un verdier, on le trouve en masse ou disséminé. Il est en parties fines, pulvérulentes et mattes. Sa cassure est terreuse, à grain fin ; ses fragmens sont indéterminés. Ses molécules sont plus ou moins cohérentes. Il est tendre, peu facile à casser; il est fin, mais maigre au toucher ; sa frangibilité est 4. Il est médiocrement pesant.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le fer terreux vert cohérent.*

La couleur est la même que celle de la sous-espèce précédente, si ce n'est qu'elle est plus foncée. On le trouve en masse, et carié. A l'intérieur il est mat. Sa cassure est terreuse à grain fin, passant à la cassure unie, et à celle esquilleuse. Il est tendre, peu facile à casser, un peu pesant. Au chalumeau il rougit d'abord, puis il brunit, mais il ne se fond pas.

8e. ESPÈCE. *Le sulfate.*

Ce sel se rencontre quelquefois avec les pyrites martiales. Les propriétés en ont été déja précédemment décrites.

Le minéral appelé communément vitriol natif, est un mélange des sulfates de fer, de cuivre et de zinc.

9e. ESPÈCE. *Tungstate.* Voy. ORDRE XXI, GENRE I.

10e. ESPECE. *Chrômate.* Voyez ORDRE XVIII, GENRE III.

La table qui suit présente les parties constituantes des espèces précédentes d'après les analyses qui en ont été faites jusqu'à présent.

	Carbonate de fer. (1)	Phosphate de fer. (2)	(3)	Phosphate de fer et de manganèse. (4)	Arseniate de fer. (5)	(6)	Arseniate de fer et de cuivre. (7)
Oxide de fer.....	59.5	41.25	42.1	31	48	45.5	27.5
Oxide de manganèse.				42			
Oxide de cuivre....						9.0	22.5
Acide carbonique..	36.0						
Acide phosphorique.		19.25	26.9	27			
Acide arsenique....					18	31.0	33.5
Silice.....		1.25	3.0			4.0	3.0
Alumine.....		5.00	5.8				
Chaux.....	2.5		9.1		2		
Eau.....	2.0	31.25	13.1		32	10.5	12.0
Perte.....		2.00					1.5
	100.0	100.00	100.0	100	100	100.0	100.0

(1) Bucholz, Gehlen's, Jour. I. 248.
(2) Laugier, Ann. de chim. I. 214.
(3) Cadet, Jour. de phys. LVIII. 261.
(4) Vauquelin, Ann. de chim. XLI. 242.
(5) Vauquelin.
(6) Chenevix, Phil. Trans. 1801. p. 221.
(7) Chenevix. *Ibid.* p. 220.

ORDRE VIII. *Mines de nickel.*

On n'a trouvé jusqu'ici les mines de nickel qu'en très-petite quantité, et toujours en filons. Elles se rencontrent dans les montagnes primitives et dans celles stratiformes. Elles sont communément accompagnées de cobalt. Les minéralogistes n'en ont reconnu jusqu'à présent que deux espèces.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Le nickel cuivre* (1).

Kupfernickel.

C'est de toutes les mines de nickel la plus commune. On la trouve en masse ou disséminée, mais jamais en cristaux.

La couleur de ce minéral est un rouge de cuivre. Son éclat à l'intérieur est de 2 à 3 c'est un éclat métallique. Sa cassure est imparfaitement conchoïde, quelquefois elle est inégale, à petits grains ou à gros grains. Ses fragmens sont indéterminés et à bords aigus; sa dureté est 8. Il est cassant. Sa frangibilité est 2, et sa

(1) Kirwan. II. 286. Brochant. II. 408. Haüy. II. 503. Jameson. II. 448.

pesanteur spécifique de 6.6086 à 6.481 (1). Traité au chalumeau, il exhale une fumée arsenicale; il se fond ensuite en une scorie mêlée de grains métalliques, dont la couleur devient plus foncée par l'exposition à l'air. Lorsque cette mine est pure, elle consiste simplement dans un alliage de nickel et d'arsenic; mais très-souvent elle contient du cobalt et du fer, et toujours une certaine portion de pyrite.

GENRE II. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *L'ocre de nickel* (2).

C'est presque toujours sur le kupfernickel, et sur quelques mines de cobalt qu'on trouve l'ocre de nickel, formant enveloppe mince sur ces minéraux. Il se présente rarement en masse. Sa couleur est un vert de pomme. Elle est composée de parties fines, pulvérulentes et mattes. Elle est incohérente, maigre au toucher. Sa pesanteur spécifique est très-peu considérable. Elle est tachante. Elle se dissout lentement dans les

---

(1) Brisson.

(2) Kirwan. I. 284. Brochant. II. 411. Haüy. III. 516. Jameson. II. 451.

acides. La dissolution est verte. Au chalumeau elle ne se fond pas ; mais elle se réduit, et donne une couleur rouge d'hyacinthe au borax. Elle est insoluble dans l'acide nitrique.

Elle est composée suivant l'analyse de Lampadius, ainsi qu'il suit :

Parties constituantes.

Oxide de nickel	67.0
Oxide de fer	23.2
Eau	1.5
Perte.	8.3
	100.0 (1)

ORDRE IX. *Mines d'étain.*

Les mines d'étain ne sont pas en grand nombre ; mais dans les lieux où elles se rencontrent, elles sont ordinairement abondantes. Il n'y a que trois pays connus en Europe où elles se trouvent en grandes masses : en Allemagne, entre la Saxe et la Bohême ; en Espagne, dans cette partie de la Galice qui avoisine le Portugal ; et en Angleterre, dans le comté de Cornouailles ; elle est très-commune en Asie, à Siam, et dans l'île de Barka. On dit aussi qu'il en a

(1) Handbuch. p. 297.

été trouvé au Chili. C'est principalement dans les montagnes primitives que résident les mines d'étain ; on les rencontre, il est vrai, assez fréquemment dans les terreins d'alluvion, mais elles y ont été évidemment entraînées des montagnes primitives par les eaux. Il est peu de métaux qui existent dans un aussi petit nombre d'états différens, puisque ceux de l'étain se bornent aux trois suivans, savoir :

I. *Sulfures.*

1 Sulfure d'étain et de cuivre.

II. *Oxides.*

1 Pierre d'étain.

2 Mine d'étain grenue ou l'étain grenu.

GENRE I. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *Le sulfure d'étain* (1).

Etain pyriteux.

Cette mine n'a encore été trouvée jusqu'à présent que dans le Cornouailles. Il y en a, dans la paroisse de Ste.-Agnès, un filon large de

(1) Kirwan. II. 200. Brochant. II. 332. Haüy. IV. 154. Jameson. II. 382. Ann. de chim. LIII. 266.

2 mètres 736 millimètres, sur 20 mètres 240 millimètres de profondeur (1). Sa couleur tient le milieu entre le gris d'acier, et le jaune de laiton. On le trouve en masse ou disséminé. Son éclat à l'intérieur est 2,3,4; c'est l'éclat métallique. Sa cassure ordinaire est inégale, quelquefois conchoïde et imparfaitement lamelleuse; ses fragmens sont à bords obtus; sa frangibilité est 4; sa dureté de 5 à 6; il est cassant, sa pesanteur spécifique est 4.35 (2). Au chalumeau, il se fond facilement en une scorie noirâtre, sans se réduire, en donnant une odeur sulfureuse, et il dépose un oxide bleuâtre sur le charbon. Klaproth nous apprend que c'est M. Raspe qui reconnut le premier la composition de cette mine. Suivant l'analyse qu'en fit Klaproth, les proportions de ses parties constituantes sont ainsi qu'il suit, savoir :

34	Etain.
56	Cuivre.
25	Soufre.
3	Fer.
2	Terre
100 (3)	

(1) Klaproth, Cornwall. p. 21.
(2) Klaproth.
(3) *Ibid.* 58.

GENRE II. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *La pierre d'étain* (1).

On peut, en quelque sorte, considérer ce minéral comme étant la seule mine d'étain. On le trouve en masse, en morceaux arrondis, et cristallisé. Ses cristaux sont fort irréguliers. Haüy pense que leur forme primitive est le cube (2), mais Romé de Lisle en fait, avec plus de probabilité, un octaèdre (3); et dans cette opinion, il se trouve d'accord avec M. Day (4). L'octaèdre est composé de deux pyramides à quatre faces, appliquées base à base. Les faces des pyramides sont des triangles isocèles; l'angle au sommet est de 70°, et chacun des deux autres angles de 55°. Les faces des deux pyramides sont inclinées l'une à l'autre, sous un angle de 90° (5). Cette forme primitive ne se rencontre cependant jamais; mais il se présente quelquefois des cristaux de pierre d'étain,

(1) Kirwan. II. 197. Brochant. II. 334. Haüy. IV. 137. Jameson. II. 384.

(2) Jour. des min. XXXII. 576.

(3) Cristallog. III. 413.

(4) Phil. Mag. IV. 152.

(5) Romé de Lisle, *ibid.*

où les deux pyramides sont séparées par un prisme. Romé de Lisle et M. Day ont donné une description complète de toutes les variétés de cristaux (1) de la pierre d'étain.

Sa couleur est le noir brunâtre, passant quelquefois au noir de velours, au brun rougeâtre, au gris jaunâtre, au vert, au blanc jaunâtre et verdâtre. Elle donne une raclure blanche, grisâtre. Son éclat à l'intérieur est 3,2, il tient le milieu entre l'éclat gras et celui du diamant. Sa cassure est inégale, se rapprochant de la cassure imparfaitement conchoïde : elle est très-rarement lamelleuse. Ses fragmens sont à bords obtus : elle se présente souvent en concrétions distinctes grenues ; sa transparence varie depuis l'opaque, jusqu'à une transparence de 3. Sa dureté est 10, sa frangibilité 4. Elle est cassante ; sa pesanteur spécifique est de 6.9 à 6.97. Au chalumeau elle décrépite et se réduit en partie sur le charbon à l'éclat métallique. Elle colore le borax en blanc.

(1) Romé de Lisle, *ibid.*

2e. ESPÈCE. *L'étain grenu* (1).

Ce minéral n'a été trouvé jusqu'à présent que dans le Cornouailles et au Mexique. Il se rencontre toujours en fragmens, qui sont ordinairement arrondis. Sa couleur est le brun de cheveux, passant au brun de bois, au gris jaunâtre, et au brun rougeâtre. Sa raclure est d'un brun jaunâtre. Son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est un éclat gras. Il est opaque. Sa cassure est fibreuse, les fragmens sont cunéiformes et esquilleux : il se présente en concrétions distinctes grenues. Sa pesanteur spécifique est de 6.450 (2) à 6.738 (3). Sa dureté est 9. Traité au chalumeau, il devient d'un rouge brunâtre : chauffé au rouge, il décrépite sans se réduire.

La table qui suit présente les parties constituantes des espèces précédentes, d'après le résultat des analyses les plus exactes qu'on en ait faites jusqu'ici.

---

(1) Kirwan. II. 198. Brochant. II. 340. Haüy. IV. 147. Jameson. II. 389.

(2) Klaproth.

(3) Humboldt.

	PIERRE D'ÉTAIN.			ÉTAIN GRENU.	
	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)
Oxide d'étain.	99.00	99.5	84	95	91
Oxide de fer..	0.25	0.5	9	5	9
Silice.....	0.75		7		
	100.00	100.0	100	100	100

ORDRE X. *Mines de plomb.*

On trouve des mines de plomb très-riches dans presque toutes les parties du globe : elles sont le plus généralement en filons, mais quelquefois en couches : elles se rencontrent dans les formations primitives, dans celles de transition, et dans les montagnes stratiformes.

La table ci-jointe présente les différens états dans lesquels on a trouvé jusqu'à présent ce minéral.

---

(1) Klaproth. *Beitrage.* II. 256.
(2) Lampadius, Handbuch. p. 280.
(3) Collet-Descostils, Ann. de chim. LIII. 268.
(4) Vauquelin, Gehlen's, Jour. V. 251.

Table des espèces.

I. Sulfures.

1 Galène.
2 Mine de plomb bleue.
3 plomb sulfuré antimonifère.

II. Oxides.

1 Plomb terreux.

III. Sels.

1 Carbonate de plomb.
2 Plomb noir.
3 Muriocarbonate de plomb.
4 Phosphate de plomb.
5 Chrômate.
6 Sulfate.
7 Molybdate.
8 Arseniate.
9 Arseniophosphate.

La galène est la mine de ce métal la plus répandue : c'est d'elle en effet que s'extrait le plomb du commerce.

GENRE I. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *La galène* (1).

On partage ce minéral en deux sous-espèces.

---

(1) Kirwan. II. 216. Brochant. II. 295. Haüy. III. 456. Jameson. II. 346.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La galène commune.*

On trouve la galène commune en masse, et cristallisée. La forme primitive des cristaux est le cube. Les variétés les plus communes sont le cube ayant ses angles plus ou moins tronqués, et l'octaèdre, composé de deux pyramides à quatre faces, appliquées base à base. Quelquefois les sommets de ces pyramides sont cunéiformes, et quelquefois leurs angles solides sont tronqués (1). Il se rencontre aussi en prismes à quatre et à six faces, terminés par des pyramides à quatre faces, et en tables à trois faces. Sa couleur est un gris de plomb : celle de la raclure est la même, mais plus éclatante. Son éclat à l'extérieur est de 4 à 1, à l'intérieur de 4 à 2. Cet éclat est toujours métallique. Sa cassure est lamelleuse, à clivage triple et rectangulaire. Les fragmens sont cubiques. Les variétés en masse sont en concrétions distinctes grenues. Elle est tendre et très-facile à se diviser. Sa frangibilité est 6, et sa pesanteur spécifique de 7.22 à 7.786 (2). Traitée au chalumeau, elle décrépite, et se fond en donnant une odeur sulfureuse, en un globule de plomb métallique dont une partie

(1) Romé de Lisle. III. 364. Haüy. III. 458.

(2) Watson.

est absorbée par le charbon. Elle contient ordinairement une certaine portion d'argent.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La galène compacte.*

On la trouve en masse ; quelquefois en lames spéculaires. Sa couleur est le gris de plomb. Son éclat à l'intérieur est 1, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est unie. Ce minéral ne se rencontre jamais en concrétions distinctes. Il est plus tendre que la galène commune, et donne une raclure plus éclatante. Ses fragmens sont indéterminés. Sous tous les autres rapports, cette sous-espèce a les mêmes caractères que la précédente.

2e. ESPÈCE. *La mine de plomb bleue* (1).

Cette espèce de mine de plomb n'a encore été trouvée qu'a *Z*schopau en Saxe. On la rencontre en masse, et cristallisée en petits prismes à six faces. Sa couleur tient le milieu entre le bleu d'indigo et le gris de plomb. Son éclat à l'intérieur est 1, c'est l'éclat métallique. Elle prend de l'éclat par la raclure. Sa cassure est unie. Les

(1) Kirwan. II. 220. Brochant. II, 303. Jameson. II, 356.

fragmens sont indéterminés. Elle est tendre, et facile à se diviser. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique de 5.461 (1). La mine de plomb bleue traitée au chalumeau, se fond très-facilement, et brûle avec une petite flamme bleuâtre et une odeur sulfureuse. Elle se réduit et laisse un grain de plomb métallique. On ne l'a pas encore analysée. Ses cristaux ressemblent à ceux du phosphate de plomb ; mais ses parties constituantes sont les mêmes que celles de la galène.

3e. ESPÈCE. *Plomb sulfuré antimonifère* (2).

Bournonite.

Cette espèce de mine très-rare, trouvée d'abord dans le Cornouailles, avoit été négligée par les minéralogistes, jusqu'à l'époque où Bournon et Hatchett en firent l'analyse, et en donnèrent la description en 1804. Klaproth en a depuis examiné un échantillon provenant d'Alten-Segen dans le Clausthal.

Sa couleur est le gris de plomb foncé, tirant sur le noir. Ce minéral se rencontre en masse,

(1) Gellert.

(2) Bournon et Hatchett, Phil. Trans. 1804. Klaproth, Gehlen, Jour. V. 31. Jameson. II. 579.

ou cristallisé en prismes rectangulaires à quatre faces diversement tronquées. Bournon en a décrit et figuré avec sa précision ordinaire toutes les variétés de cristallisation. Ses cristaux sont gros, leur surface est éclatante. Son éclat à l'intérieur est 2, c'est l'éclat gras. Sa cassure est inégale, à gros grains. Il raie le spath calcaire; mais non le spath fluor. Il se divise très-facilement. Sa frangibilité est 4. Il laisse sur le papier une trace noire, mais moins facilement que ne le font le plomb ou l'antimoine sulfuré. Sa pesanteur spécifique est de 6.765. En jetant de sa poussière sur le fer rouge, elle donne une lueur phosphorescente d'une couleur blanche bleuâtre, mais sans odeur. Lorsqu'on le chauffe rapidement au chalumeau, il pétille et s'éclate; mais en le chauffant par degrés, il se fond, et prend par le refroidissement une couleur grise métallique.

On a donné dans la table qui suit, les parties constituantes des espèces précédentes, d'après les analyses les plus récentes qui en aient été faites.

	GALÈNE.							SULFURE DE PLOMB antimonifère.	
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Plomb	54	69	69	68	64	83.00	85.13	42.62	42.50
Antimoine.								24.23	19.75
Cuivre								12.80	11.75
Argent						0.08			
Fer							0.50	1.20	5.00
Soufre.	8	16	18	16	18	16.41	13.02	17.00	18.00
Chaux et silice. . . .	38	15	13	16	18				
Perte						0.51	1.35	2.15	3.00
	100	100	100	100	100	100.00	100.00	100.00	100.00

(1) Vauquelin, Jour des min. n°. IX, p. 69.
(2) Westrumb, Jameson's, Miner. II. 35.
(3) D'après ma propre analyse.
(4) Hatchett, Phil. Trans. 1804.
(5) Klaproth, Gehlen's, Jour. V. 34.

GENRE II. *Oxides.*

On est en doute jusqu'à quel point les mines de plomb connues peuvent se rapporter à ce genre. Cependant le *plomb terreux* paroît être un mélange de l'oxide de plomb et de matière terreuse.

1re. ESPÈCE. *Le plomb terreux* (1).

Il y a deux sous-espèces de ce minéral, *le plomb terreux endurci*, et le plomb terreux *friable*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le plomb terreux endurci.*

Sa couleur la plus ordinaire est le gris jaunâtre; elle passe au jaune de paille, au gris verdâtre, au vert de pomme, à la couleur du verdier, et au brun jaunâtre. On le trouve en masse. Son éclat à l'intérieur est 1, 2; c'est un éclat gras. Sa cassure est inégale, à grains fins, passant à la cassure esquilleuse et terreuse. Il est opaque; sa raclure est brune; il est tendre, et peu difficile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Il est pesant.

---

(1) Kirwan. II. 205. Brochant. II. 327. Jameson. II. 378.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le plomb terreux friable.*

Sa couleur est le gris jaunâtre et le jaune de paille. Il est friable. On le trouve quelquefois en masse, et quelquefois en couche superficielle. Il est composé de parties pulvérulentes mattes. Il est maigre et rude au toucher. Il est pesant.

GENRE III. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Le plomb carbonaté* (1).

La mine de plomb blanche.

Après la galène, cette espèce de mine de plomb est la plus commune ; mais il est rare qu'elle se rencontre en grande quantité. Sa couleur est le blanc de neige, le blanc grisâtre et jaunâtre, le jaune de crême et le brun de gérofle. On trouve ce minéral en masse et disséminé, mais le plus communément cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est l'octaèdre rectangulaire ; mais il se rencontre généralement cristallisé en prismes à six faces, terminés par des sommets à six ou à quatre faces ; en prismes à

(1) Kirwan. II. 203. Klaproth. III. 167. Haüy. III. 475. Brochant. II. 309. Jameson. II. 362.

quatre faces ; en tables à quatre et à six faces ; souvent avec biseautement varié. Ses cristaux sont ordinairement petits. Son éclat à l'extérieur est de 4 à 2, à l'intérieur de 4 à 2. Il est de la nature de celui du diamant. Sa cassure est ordinairement conchoïde, à petites cavités : elle passe quelquefois à la cassure inégale, à grains fins. Les fragmens sont indéterminés. Sa transparence est de 2 à 4. Il donne une réfraction double, très-forte. Il est tendre et cassant. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique 7.2357 (1). Au chalumeau il pétille d'abord, devient rouge, puis jaune, et finit par se réduire à un globule de plomb.

2e. ESPÈCE. *La mine de plomb noire* (2).

Ce minéral accompagne souvent le carbonate de plomb et la galène. Sa couleur est le noir grisâtre. On le trouve en masse, ou cristallisé en prismes à six faces. Son éclat à l'extérieur est 4,3, à l'intérieur il est 3,2 : cet éclat est de la nature de celui du diamant. Sa cassure est inégale, à petits grains. Sa transparence est 1. Sa

(1) Bournon, Nicholson's, *Jour.* IV. 220.

(2) Kirwan. II. 221. Brochant. II. 307. Jameson. II. 360.

raclure est d'un blanc grisâtre. Il est un peu cassant; sa frangibilité est 4. Il est pesant.

3e. ESPÈCE. *Muriocarbonate de plomb.*

On doit au comte de Bournon la première description de ce minéral, qui n'a été trouvé jusqu'à présent que dans le Derbyshire. La forme primitive de ses cristaux est le cube; ce cube est quelquefois alongé, et souvent les bords ou les angles sont tronqués, et remplacés par de petits plans. Sa couleur est communément le jaune de paille clair. Quelquefois elle est un blanc clair et transparent avec beaucoup plus d'éclat que le carbonate de plomb ordinaire. Son éclat à l'intérieur est 4; il tient de la nature de celui du diamant. Sa cassure principale est vitreuse et lamelleuse, la cassure en travers est conchoïde. Sa transparence est 3. Il donne une raclure d'un blanc de neige mat. Il se divise facilement, il est rayé par le carbonate de plomb. Sa pesanteur spécifique est 6.0651 (1).

4e. ESPÈCE. *Le plomb phosphaté* (2).

Werner fait deux espèces de ce minéral,

(1) Bournon; Nicholson's, *Jour.* IV. 220.

(2) Kirwan. II. 207. Klaproth. III. 146. Haüy. III. 490. Brochant. II. 314. Jameson. II. 367.

distinguées par leur couleur, savoir; le plomb *brun*, et le plomb *vert*. On peut les considérer plutôt comme deux sous-espèces. La forme primitive de ses cristaux est un dodécaèdre composé de deux pyramides à six faces, dont les faces latérales sont des triangles isocèles (1). Les cristaux sont communément des prismes à 6 faces, terminés quelquefois par des sommets à six faces. Ces sommets sont souvent tronqués, ainsi que les bords du prisme.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le plomb phosphaté brun.*

Mine de plomb brune.

Sa couleur est le brun de cheveux de différens degrés d'intensité. On le trouve en masse, et cristallisé en prismes à six faces. Son éclat à l'intérieur est 2; c'est l'éclat gras. Sa cassure est inégale, à grains fins et petits. Les fragmens sont indéterminés. Les variétés cristallisées tendent à des concrétions scapiformes minces distinctes. Sa transparence est 2. Il est tendre, mais peu facile à casser. Sa frangibilité est ¼, et sa pesanteur spécifique de 6.600 à 6.909 (2).

---

(1) Romé de Lisle. III. 391. *Voyez* aussi les observations de Haüy sur le même sujet, dans le Jour. des min. N°. XXXI. 506, et Min. III. 491.

(2) Klaproth et Haüy.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le plomb phosphaté vert.*

La mine de plomb verte.

Sa couleur est un vert de pomme, qui passe au jaune de soufre et au blanc verdâtre. On le trouve rarement en masse : il est ordinairement cristallisé en prismes à six faces, souvent diversement tronqués. Ses cristaux sont petits. A l'extérieur il est lisse et brillant. Son éclat à l'intérieur est 2; c'est un éclat gras. Sous tous les autres rapports, ses caractères sont les mêmes que ceux de la sous-espèce précédente. Le plomb vert traité au chalumeau fond sans se réduire; il prend par le refroidissement une forme polygone. Les variétés jaunes, lorsqu'on les chauffe, deviennent vertes.

5e. ESPÈCE. *Le plomb chrômaté* (1).

La mine de plomb rouge de Sibérie.

Ce minéral qui est des plus rares, a été trouvé dans les mines d'or de Bérézof, près d'Ekaterinbourg, en Silésie. Il est cristallisé en prismes à quatre faces, terminés quelquefois par des

(1) Kirwan. II. 214. Brochant. II. 318. Haüy. III. 467. Jameson. II. 370.

pyramides à 4 faces, et quelquefois ne l'étant pas. On l'a observé aussi à Annaberg en Autriche et à Trapettes dans la Savoie. Sa couleur est un rouge d'hyacinthe : celle de la raclure et de ses parties réduites en poudre, est d'un jaune citron. Son éclat est 4, et tient le milieu entre celui du diamant et l'éclat gras. Sa cassure est lamelleuse ; ses fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Sa transparence est de 2 à 4. Sa dureté de 5 à 4, et sa pesanteur spécifique de 6.069 (1). à 5.75 (2). Il ne fait point effervescence avec les acides. Traité au chalumeau, il pétille : une certaine portion se réduit, et le minéral se convertit en une scorie noire, qui colore le borax en vert.

Humboldt apporta en Europe une mine de plomb brune de Zimapan, dans le Mexique, que Descostils reconnut être une combinaison d'acide chrômique et d'oxide de plomb : mais la proportion de l'acide étoit considérablement plus petite que dans la mine de plomb rouge. Ce minéral semble faire une espèce nouvelle ; cependant on n'en a publié jusqu'à présent aucune description (3).

---

(1) Brisson.

(2) Bindheim.

(3) Ann. de chim. LVIII. 268.

6e. ESPÈCE. *Le plomb sulfaté* (1).

Ce minéral a été trouvé dans l'île d'Anglesey, et en Espagne dans l'Andalousie. Il est ordinairement cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre rectangulaire avec pyramides obtuses. Les pyramides sont souvent diversement tronquées. Sa couleur est le gris jaunâtre, passant quelquefois au blanc jaunatre et quelquefois aux gris de fumée et de cendre. Son éclat à l'extérieur est 3, à l'intérieur 4 : c'est l'éclat du diamant. Sa cassure est compacte. Sa transparence est 3, sa dureté 6. Il est cassant. Sa pesanteur spécifique est de 6.3. Traité au chalumeau, il se réduit sur-le-champ.

7e. ESPÈCE. *Le plomb molybdaté* (2).

M. Jacquin (3) est le premier qui ait parlé de ce minéral, qui se trouve dans la Carinthie. Il se présente quelquefois en masse ; mais

(1) Kirwan, *Min.* II. 211. Klaproth. III. 162. Haüy. III. 503. Brochant. II. 325. Jameson. II. 376.

(2) Kirwan. II. 212. Klaproth, Ann. de chim. VIII. 103. Hatchett, Phil. Trans. 1796. p. 285. Haüy. III. 498. Brochant. II. 322. Jameson. II. 373.

(3) Dans ses *Miscellanea Austriaca*, vol. II. p. 139.

ordinairement il est cristallisé en lames cubiques, rhomboïdales ou octaèdres. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre rectangulaire à triangles isocèles, dans lequel l'incidence des faces d'une pyramide sur celles de l'autre est de 76°.40′ (1).

Sa couleur est le jaune de cire. Son éclat à 'extérieur est 3, celui à l'intérieur est 2; c'est un éclat gras. Sa cassure est inégale à petits grains; elle passe à la cassure imparfaitement conchoïde, à petites cavités. Les fragmens sont à bords aigus. Sa transparence est 2. Il est entre le cassant et le facile à se diviser. Sa frangibilité est 4, sa dureté de 5 à 6. Sa pesanteur spécifique est de 5.486 (2); mais lorsqu'il est purifié de sa gangue par l'acide nitrique, cette pesanteur est de 5.706 (3). Le plomb phosphaté est soluble dans les alcalis fixes et dans l'acide nitrique. Il donne une couleur bleue à l'acide sulfurique chaud. Il est soluble dans l'acide muriatique qui le décompose. Traité au chalumeau, il pétille et se fond en une masse d'un gris jaunâtre, et il se réduit des globules de plomb (4).

---

(1) Haüy.
(2) Macquart.
(3) Hatchett.
(4) Macquart.

8e. ESPÈCE. *Le plomb arseniaté* (1).

On avoit d'abord confondu ce minéral avec celui qui précède, jusqu'à ce que par l'analyse de Rose, il eût été prouvé qu'il ne contenoit point d'acide molybdique. On ne l'a rencontré jusqu'à présent qu'à Johann-Georgenstadt.

Sa couleur est le jaune de cire passant au vert-asperge. Il est cristallisé en pyramides doubles à six faces. Son éclat à l'extérieur est 4,3, c'est l'éclat du diamant. Son éclat à l'intérieur est 3, c'est l'éclat gras. Sa cassure est esquilleuse. Sa transparence est 2. Il est tendre et facile à se diviser. Sa pesanteur spécifique est de 7.2612.

Karsten décrit dans son catalogue, publié en 1790, une mine de la Sibérie qui contient aussi de l'acide arsenique et du plomb : mais il s'y trouve également une quantité assez considérable de fer. On n'a pas encore une description exacte de l'arseniate de plomb trouvé par Proust en Espagne.

Les tables qui suivent présentent les parties constituantes des espèces précédentes, d'après les analyses les plus précises qui en aient été faites jusqu'à présent.

---

(1) Karsten, Gehlen, *Jour.* III. 60.

	CARBONATE.			Mine de plomb noire.	Murio-carbonate.		PHOSPHATE.				
	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(6)	(6)	(6)	(7)
Oxide de plomb...	81.2	80.25	82	78.5	85	85.5	78.58	78.40	77.10	80.00	79
Acide carbonique..	16.0	16.00	16	18.0	6	6.					
Acide muriatique..					8	8.5	1.65	1.70	1.54	1.62	
Acide phosphoriq.							19.73	18.37	19.00	18.00	18
Oxide de fer.....	0.3	0.18						0.10	0.10		1
Alumine.....		0.75									
Chaux.....	0.9	0.50									
Charbon.....				1.5							
Eau.....				2.0							2
Perte.....	1.6	2.32	2		1		0.04	1.43	2.26	0.38	
	100.0	100.00	100	100.0	100	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100

(1) Westrumb.
(2) Klaproth, *Beitrage.* III. 167.
(3) Lampadius, Handbuch, p. 275.
(4) Chenevix, Nicholson's, Jour. IV. 220.
(5) Klaproth, *Beitrage.* III. 141.
(6) *Id. ibid.*
(7) Fourcroy.

	PLOMB CHRÔMATÉ.		Chrômaté brun	SULFATÉ.		MOLYBDATÉ.		ARSENIATÉ.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)	(5)	(6)	(7)
Oxide de plomb. . . .	65.12	64	74.2	71.0	70.50	64.42	58.40	77.50
Acide muriatique. . . .			1.5					1.53
—— chrômique . . .	34.88	36	16.0					
—— sulfurique . . .				24.8	25.75			
—— molybdique. . .						34.25	38.00	
—— arsenique. . . .								19.00
Oxide de fer.			3.5	1.0			2.10	0.25
Silice							0.28	
Eau.				2.0	2.25			
Perte.			4.8	1.2	1.50	1.33	1.22	1.72
	100.00	100	100.0	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00

(1) Vauquelin, Jour. des min., n°. XXXIV, p. 760.
(2) Thenard.
(3) Collet-Descostils, Ann. de chim, LIII, 271.
(4) Klaproth, *Beitrage*. III. 162.
(5) *Id. ibid.* II. 275
(6) Hatchett, Phil. Trans. LXXXVI. 323.
(7) Rose, Gehlen's, Jour. III. 72.

ORDRE XI. *Mines de zinc.*

Quoique les mines de zinc soient peu nombreuses, elles ne sont cependant pas rares. La blende, qui est la mine de ce métal la plus répandue, se rencontre le plus souvent dans les roches de transition : mais elle se trouve quelquefois aussi dans les roches primitives et stratiformes. Elle est presque toujours accompagnée de galène. La seule autre mine de zinc, la calamine, ne se rencontre en général que dans les roches stratiformes, et on la trouve le plus souvent en couches dans une espèce particulière de pierre calcaire (1).

La table qui suit présente les différens états dans lesquels on a jusqu'à présent rencontré ce métal.

I. Sulfures.

1. Blende.

II. Oxides.

1 Oxide silicé.

III. Sels.

1 Carbonate. 2 Sulfate.

(1) Jameson. II. 414.

GENRE I. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *La blende* (1).

Cette mine est très-commune. Elle se rencontre en masses amorphes. On la trouve cristallisée. La forme primitive de ses cristaux est le dodécaèdre rhomboïdal. La forme de sa molécule intégrante est le tétraèdre (2).

Les variétés principales de ses cristaux sont le tétraèdre, l'octaèdre, l'octaèdre à bords tronqués ; un cristal à vingt-quatre faces, dont douze sont des trapèzes, et douze des triangles alongés ; enfin, pour dernière variété, une figure à vingt-huit faces augmentées de quatre triangles équilatéraux (3). On partage cette espèce en trois sous-espèces qui caractérisent des formations différentes. La plus ancienne de ces sous-espèces est jaune ; la plus nouvelle c'est la noire ; et la brune est intermédiaire entre les deux.

---

(1) Kirwan. II. 238. Bergman. II. 429. Brochant. II. 350. Haüy. IV. 167. Jameson. II. 399.

(2) Haüy, Jour. des min. N°. XXXIII. 669.

(3) *Voyez* Haüy, *ibid*, et Romé de Lisle. III. 65.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La blende jaune.*

Sa couleur est d'un jaune de cire foncé et d'un jaune de soufre. Elle passe au vert-asperge et au vert-olive, quelquefois au rouge hyacinthe, au rouge aurore et au rouge brunâtre. Toutes les couleurs inclinent plus ou moins au vert. Cette blende se trouve en masse, ou cristallisée en prismes à quatre faces ayant leurs bords tronqués, et terminés par des pyramides à quatre faces. La surface des cristaux est lisse. Son éclat est 3,4, et tient de celui du diamant. Sa cassure est lamelleuse, à lames droites : le clivage est sextuple. La cassure en travers est conchoïde. Les fragmens affectent la forme dodécaèdre ; mais ils sont rarement parfaits. Elle se présente en concrétions distinctes grenues. Sa transparence est 2, quelquefois 3. Elle est à réfraction simple. Elle donne une raclure d'un gris jaunâtre. Elle est demi-dure, cassante. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 4.044 à 4.067. Elle devient souvent phosphorescente par la raclure ou par le frottement (1).

(1) Bergman.

2e. SOUS-ESPÈCE. *La blende brune.*

Il y en a deux variétés, la blende brune *lamelleuse*, et la blende brune *fibreuse*.

[*La blende brune lamelleuse.*] Sa couleur est d'un brun rougeâtre ou jaunâtre, passant au rouge hyacinthe ou au brun noirâtre. On la trouve en masse ou cristallisée en tétraèdres, en octaèdres, en dodécaèdres rhomboïdaux et en octaèdres avec un prisme intermédiaire à quatre faces. Son éclat à l'extérieur est 3. A l'intérieur il est de 4 à 1. cet éclat tient le milieu entre l'éclat gras et celui du diamant. Sa cassure est lamelleuse; le clivage est sextuple. Elle se présente en concrétions distinctes grenues. Elle varie de l'opaque à la transparence de 1,2. Sa raclure est d'un gris jaunâtre et d'un brun jaunâtre. Elle est demi-dure, cassante. Sa frangibilité est 4 ; sa pesanteur spécifique de 3.77 à 4.048.

[*La blende brune fibreuse.*] On n'a encore trouvé cette sous-espèce qu'à Géroldseck dans le Brisgaw. Sa couleur est d'un brun rougeâtre. On la trouve en masse et réniforme. Son éclat est 2,1 ; sa cassure est fibreuse. Elle est en concrétions distinctes, coupées par des concrétions lamellaires courbes. Elle est

opaque. Sous tous les autres rapports, elle est semblable à la blende brune lamelleuse.

3e. SOUS-ESPÈCE. *La blende noire.*

Sa couleur tient le milieu entre le noir grisâtre et le noir de velours. Quelquefois elle est noire brunâtre. Lorsqu'on la tient entre l'œil et la lumière, elle paroît d'un rouge de sang si elle est transparente. On la trouve en masse ou cristallisée. Son éclat à l'intérieur est 3,4 ; c'est l'éclat métallique. Sa cassure est lamelleuse, à clivage sextuple, mais très-indistinct. Les fragmens sont indéterminés, à bords assez aigus. Elle est en concrétions distinctes grenues. Le plus communément elle est opaque. Sa raclure tient le milieu entre le gris jaunâtre et le brun jaunâtre clair. Elle est demi-dure, cassante. Sa frangibilité est 4 ; sa pesanteur spécifique de 3.967, à 4.166.

Dans la table qui suit, sont établies les parties constituantes de cette espèce d'après les analyses qui en ont été faites.

	BLENDE jaune.	BLENDE BRUNE.		BLENDE NOIRE.		
	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(3)
Zinc.....	64	44	58.8	45	52	53
Soufre.....	20	17	23.5	29	26	26
Fer.....	5	5	8.4	9	8	12
Plomb.....				6		
Arsenic.....				1		5
Cuivre					4	
Silice.....	1	24	7.0	4	6	
Alumine.....		5				
Acide fluoriq.	4					
Eau.....	6	5		6	4	4
Perte.....			2.3			
	100	100	100.0	100	100	100

(1) Bergman, *Opusc.* II. 329.
(2) D'après ma propre analyse.
(3) Lampadius, *Handbuch*, p. 284.

GENRE II. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Calamine.*

On a donné le nom de *calamine* à toutes les mines de zinc d'une couleur blanchâtre, et qu'on emploie ordinairement à la fabrication du laiton. Les minéralogistes avoient soupçonné depuis longtems qu'on confondoit sous ce nom différentes espèces de minéraux; et M. Smithson a dernièrement reconnu que la calamine contient au moins trois espèces distinctes. La première est un composé de l'oxide de zinc et de silice, et elle se distingue par la propriété qu'elle a de devenir électrique par la chaleur comme la tourmaline. D'après la division mécanique de l'un de ses cristaux par Haüy, il paroît que leur forme primitive est un octaèdre composé de deux pyramides à 4 faces ayant la forme de triangles équilatéraux (1). Mais les cristaux sont petits, et leur figure n'est pas très-distincte. Ils sont ou en tables à 4 ou 6 faces avec des bords en biseau, ou en prismes à 6 faces, ou en pyramides à 3 faces. La couleur de la calamine ordinaire est d'un blanc grisâtre. Sa cassure est rayonnée ou lamelleuse;

(1) Jour. des min. N°. XXXII. 596.

son éclat est vitreux. Sa pesanteur spécifique est de 3.434. Au chalumeau elle pétille, et donne à la flamme une couleur verte. Elle se prend en gelée dans les acides. Un échantillon de ce minéral venant de Regbania en Hongrie, donna à l'analyse qu'en fit Smithson.

Oxide de zinc	68.3
Silice	25.0
Eau.	04.4
	97·7

Un autre échantillon que Klaproth examina, contenoit

Oxide de zinc	66
Silice	33
	99

Il résulte des diverses analyses de ce minéral par Bergman et Pelletier, que les proportions de ses principes constituans varient beaucoup. Celle de la silice s'élève quelquefois aux 0.52, quelquefois elle n'excède pas les 0.12. Ce fait nous porteroit à croire qu'elle n'y est pas en combinaison avec le zinc, mais qu'elle est plutôt mécaniquement mêlée avec ce métal.

GENRE III. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Carbonate.— Calamine.*

Bergman annonça le premier que beaucoup de calamines sont des carbonates de zinc. Les expériences de ce chimiste, ainsi que celles du docteur Watson, prouvent (1) que la plupart des calamines de l'Angleterre sont à cet état, et leurs observations ont été confirmées par les dernières expériences de M. Smithson.

Le carbonate de zinc se rencontre en masse et en cristaux, dont la forme n'a pas encore été déterminée avec précision. Sa couleur est d'un blanc brunâtre ou jaunâtre. Dans les échantillons que j'en ai vus, la contexture étoit compacte, sans aucun éclat ; les fragmens étoient indéterminés, et le minéral composé de morceaux testacés. Il est opaque. Sa pesanteur spécifique, selon Smithson, est de 4.334. Il se dissout avec effervescence dans l'acide sulfurique. Il ne se prend pas en gelée avec les acides. M. Smithson trouva dans un échantillon venant du Sommersetshire, la forme mamelonnée. Il étoit composé de

(1) *Chemical Essays*, IV. 10.

Oxide de zinc	64.8
Acide carbonique.	35.2
	100.0

Un autre échantillon en petits cristaux provenant du Derbyshire, contenoit

Oxide de zinc.	65.2
Acide carbonique.	34.8
	100.0

2e. ESPÈCE. *Carbonate hydreux, calamine.*

Cette espèce diffère de celle qui précède par son peu de pesanteur spécifique, et sous ce rapport elle ressemble beaucoup à l'oxide de zinc silicé. L'échantillon que M. Smithson examina, avoit été trouvé à Bleyberg en Saxe. Il étoit de couleur blanche, et stalactiforme. Sa pesanteur spécifique étoit 3.584. Traité au chalumeau il devint jaune; et chauffé à la flamme bleue, il se dissipa peu-à-peu. Il se dissolvoit avec effervescence dans l'acide sulfurique; et au feu, il perdit environ les 0.25 de son poids. Il donna

Oxide de zinc.	71 4
Acide carbonique.	13.5
Eau	15.1
	100.0

M. Smithson le considère comme étant composé de

Hydrate de zinc	60
Carbonate de zinc.	40
	100 (1)

3e. ESPÈCE. *Sulfate de zinc.*

Ce sel est ordinairement à l'état de dissolution, et par conséquent on peut convenablement le classer parmi les eaux minérales. On en a décrit les propriétés dans la première partie de cet Ouvrage.

ORDRE XII. *Les mines de bismuth.*

Le bismuth se rencontre ordinairement en filons dans les roches primitives. On le dit aussi disséminé dans la wacke. Il est ordinairement accompagné de mines de cobalt. Ses mines ne sont pas très-riches ; elles sont beaucoup plus abondantes en Saxe, que dans toute autre contrée ; mais on le trouve aussi en Suède, en France et dans le Cornouailles. On verra par la table qui suit combien peu les mines de ce métal sont diversifiées.

(1) *Voyez* Phil. Trans. 1803.

Table des espèces.

I. Alliages.

1 Bismuth natif.

II. Sulfures.

1 Sulfure de bismuth commun.

2 Sulfure de bismuth cuivreux.

III. Oxides.

1 Ocre de bismuth.

Le bismuth, comme l'or, le platine et l'argent, se présente le plus communément à l'état métallique.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Bismuth natif* (1).

Ce minéral qui se trouve à Schneeberg, Johan-Georgenstadt etc. en Allemagne, est généralement sous la forme de petites plaques s'appliquant l'une sur l'autre. Quelquefois il est cristallisé en tables à 4 faces, en cubes peu distincts, et en tétraèdres tronqués. Sa forme primitive est l'octaèdre régulier. Sa couleur est d'un blanc d'argent inclinant au rouge.

(1) Kirwan. II. 264. Brochant. II. 343. Haüy. IV. 184. Jameson. II. 392.

Sa surface est souvent d'un rouge sale, jaune ou pourpre. Son éclat à l'intérieur est 4 ; c'est l'éclat métallique. Sa cassure est parfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il est en concrétions distinctes, grenues. Il est tendre, facile à couper, opaque. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 9.022(1) à 9.57 (2). Il est extrêmement fusible. Traité au chalumeau, il fournit un grain d'un blanc d'argent, et finit par s'évaporer, sous forme de fumée blanche jaunâtre, qui se dépose sur le charbon.

GENRE II. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *Le bismuth sulfuré commun* (3).

On trouve ce minéral en Suède, en Saxe et en Bohême: il se rencontre en masses amorphes et quelquefois cristallisé en aiguilles.

Sa couleur est d'un gris de plomb clair. Sa poussière est noire et luisante. L'éclat à l'intérieur du bismuth sulfuré lamelleux est 4 ; celui du bismuth sulfuré rayonné est 3 ; c'est l'éclat

---

(1) Brisson,

(2) Kirwan.

(3) Kirwan. II. 266. Sage, Mém. par. 1782. p. 307. Brochant. II. 346. Haüy. IV. 190. Jameson. II. 395.

métallique. Son éclat est métallique de 2 à 3. Sa raclure est obscurément métallique. Sa cassure est lamelleuse et quelquefois rayonnée. Le bismuth sulfuré lamelleux est en concrétions distinctes grenues. Il est tachant. Sa dureté est 5; il est cassant. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 6.131 (1) à 6.4672 (2). Exposé à la flamme d'une bougie, il se fond avec une flamme bleue, en répandant une odeur sulfureuse. Traité au chalumeau, il dégage une fumée d'un jaune rougeâtre, qui adhère au charbon. Cette poudre devient blanche par le refroidissement, et reprend sa première couleur lorsqu'on dirige la flamme sur elle (3).

2e. ESPÈCE. *Le sulfure de bismuth cuivreux* (4).

Selb découvrit ce minéral à Furstenberg, dans une mine de cobalt, où il forme un filon d'environ 900 millimètres de large. Sa couleur est d'un gris d'acier; mais par l'exposition à l'air il acquiert une teinte matte, rougeâtre ou bleuâtre. Il ne se trouve qu'en masse. Son éclat

(1) Kirwan.
(2) Brisson.
(3) Gillet, Jour des min. XXXII. 585.
(4) Klaproth, Gehlen, Jour. II. 187.

est 2; c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale et à petits grains. Sa raclure est d'un noir mat. Il est tendre, facile à couper, pesant.

La table qui suit présente les parties constituantes des deux espèces précédentes d'après les analyses qui ont été faites.

	SULFURE.		Sulfure cuivreux.
	(1)	(2)	(3)
Bismuth.....	60	95	47.24
Soufre.....	40	5	34.66
Cuivre.....			12.58
Perte.....			5.52
	100	100	100.00

(1) Sage.

(2) Klaproth, *Beitrage*. I. 256. L'échantillon examiné n'étoit pas un sulfure ordinaire. Le baron Born l'avoit décrit comme un alliage d'argent et de molybdène.

(3) Klaproth, Gehlen's, Jour. II. 191.

GENRE III. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *L'ocre de bismuth.*

L'ocre de bismuth est extrêmement rare. C'est principalement près de Schneeberg et en Bohême qu'elle a été trouvée. Elle est ordinairement disséminée ou à la surface d'autres minéraux. Sa couleur est un jaune de paille qui passe quelquefois à un gris jaunâtre clair, et au gris cendré. Sa cassure est inégale à grain fin, passant à la cassure lamelleuse, ou quelquefois à la cassure terreuse. L'éclat de la cassure inégale à grain fin est 1,2. L'éclat de la cassure lamelleuse est 3, et la cassure terreuse est matte. Cet éclat est celui du diamant. Ce minéral est opaque, tendre et presque friable. Il est peu facile à casser. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 4.3711. Traité au chalumeau sur un support de charbon, il se réduit facilement à l'état métallique et se volatilise. Il se dissout dans les acides avec effervescence; il est composé d'après l'analyse de Lampadius, savoir:

Oxide de bismuth	86.3
Oxide de fer	5.2
Acide carbonique.	4.1
Eau.	3.4
	99.0 (1)

ORDRE XIII. *Les mines d'antimoine.*

Les mines d'antimoine se rencontrent presque toujours en filons. Elles affectent les montagnes primitives et les montagnes de transition. La plus abondante de toutes les mines d'antimoine est celle du sulfure de ce métal, c'est la seule qu'on exploite pour les besoins de la métallurgie.

Les mines d'antimoine se rencontrent en Suède, en Norwège, en Allemagne, en France, dans la Grande-Bretagne etc. La table suivante présente les différens états de ce métal dans ses mines.

Table des espèces.

I. Alliages.

1 Natif.

II. Sulfures.

1 Antimoine gris. 2 Antimoine noir.

(1) Handbuch. p. 287.

III. Oxides.

1 Oxide blanc. 3 Ocré d'antimoine.
2 Antimoine rouge. –

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *L'antimoine natif* (1).

Swab découvrit pour la première fois ce minéral en 1748, à Sahlberg en Suède. On l'a rencontré depuis dans deux autres endroits, à Allemont en France, et à Andreasberg au Hartz. On le trouve en masse et réniforme. Sa couleur est le blanc d'étain. Son éclat est 4; c'est l'éclat métallique. Sa cassure est parfaitement lamelleuse, avec un quadruple clivage. Ses fragmens sont quelquefois rhomboïdaux, mais communément indéterminés, à bords obtus. Il se trouve en concrétions distinctes, grenues, et quelquefois lamelleuses. Il n'est pas très-difficile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Sa dureté 6. Sa pesanteur spécifique de 6.720 (2). Au chalumeau, il se fond, s'évapore et dépose un oxide blanc d'antimoine. Klaproth en

(1) Kirwan. II. 245. Brochant. II. 369. Haüy. IV. 252. Jameson. II. 415.

(2) Klaproth. III. 170.

analysa un échantillon pris à Andreasberg. Il étoit composé de

Antimoine	98.00
Argent.	1.00
Fer	0.25
	99.25 (1)

GENRE II. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *L'antimoine gris* (2).

Cette mine d'antimoine est la plus commune, et en effet c'est presque la seule qui existe.

On trouve l'antimoine gris en masse, disséminé ou cristallisé. Ses cristaux sont des prismes quadrangulaires un peu comprimés, dont les pans sont à-peu près rectangles; ils sont terminés par des petites pyramides à quatre faces, dont les faces latérales sont des trapèzes (3). Quelquefois deux des bords sont tronqués, ce qui rend les prismes hexaèdres (4). La forme

(1) *Beitrage.* III. 272.

(2) Kirwan. II. 247. Brochant II. 371. Haüy. IV. 264. Jameson, II. 417.

(3) Romé de Lisle. III. 49.

(4) *Ibid.* et Haüy, Jour. des min. XXXII. 606.

primitive des cristaux n'a pas encore été déterminée. On partage cette espèce en quatre sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'antimoine gris compacte.*

Sa couleur est un gris de plomb clair; la surface est souvent terne, et alors elle passe au bleu ou au pourpre. On le trouve en masse ou disséminé. Son éclat à l'intérieur est 3,2; c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale, à grains fins. Les fragmens sont indéterminés à bords obtus. Il se présente quelquefois en petites concrétions distinctes, grenues. Il est tendre. Sa frangibilité est 4; il est un peu tachant. Il prend de l'éclat par la raclure. Sa pesanteur spécifique est de 4.368; c'est la sous-espèce la moins commune.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'antimoine gris lamelleux.*

Sa couleur est la même que celle de la sous-espèce précédente. On le trouve en masse ou disséminé. Son éclat à l'intérieur est 3,4; c'est un éclat métallique. Sa cassure est lamelleuse, passant quelquefois à la cassure rayonnée à rayons larges. Le clivage est simple. Les fragmens sont indéterminés. Il se présente en concrétions distinctes, grenues, à gros grains et

à petits grains, et ordinairement alongées. Il est tendre, peu facile à casser. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 4.368.

3e. SOUS-ESPÈCE. *L'antimoine gris rayonné.*

Sa couleur est un gris de plomb clair, souvent matte. On le trouve en masse, disséminé ou cristallisé en prismes à 6 ou à 4 faces. La surface des cristaux est striée en longueur et communément très-éclatante. Son éclat à l'intérieur varie de 4 à 2; il est métallique. Sa cassure est rayonnée. Les fragmens sont indéterminés et quelquefois esquilleux. Il se présente en concrétions distinctes, minces et imparfaitement scapiformes, quelquefois grenues et alongées; il n'est pas facile à casser. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique de 4.2 à 4.5.

4e. SOUS-ESPÈCE. *L'antimoine en plumes.*

Sa couleur tient le milieu entre le gris de plomb noirâtre et le gris d'acier. On le trouve en masse, mais plus communément en petits cristaux capillaires. Son éclat à l'extérieur est 3; à l'intérieur il est 1, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est fibreuse, à fibres très-minces et

entrelacées. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il est opaque, très-tendre, peu facile à casser. Sa frangibilité est 4, il est pesant.

2e. ESPÈCE. *La mine d'antimoine noire* (1).

Ce minéral se rencontre dans le Cornouailles. Sa couleur est le noir de fer. On le trouve cristallisé en tables rectangulaires à quatre faces dont les bords sont tronqués. La surface des cristaux est lisse. Son éclat à l'intérieur est 3, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est conchoïde, à petites cavités. Les fragmens sont indéterminés; il est tendre; assez facile à se diviser; il est pesant.

L'antimoine gris, rayonné est la seule de ces mines qui ait été soumise à l'analyse chimique. Bergman en obtint

74	Antimoine.
26	Soufre.
100	

(1) Jameson. II. 425.

GENRE III. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *L'antimoine blanc* (1).

Ce minéral a été trouvé en Bohême et dans le Dauphiné. Il est en tables quadrangulaires, éclatantes, et en cubes : quelquefois en cristaux aciculaires, réunis en faisceaux comme les zéolithes, et quelquefois en prismes. Sa couleur varie du blanc de neige au blanc jaunâtre. Son éclat à l'intérieur est 3; il tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du diamant. Sa cassure est lamelleuse, avec un seul clivage; quelquefois elle est rayonnée. Les fragmens sont indéterminés. Ce minéral se présente en concrétions distinctes grenues et scapiformes. Sa transparence est 2; il est tendre, peu facile à se diviser; pesant; exposé à la flamme d'une bougie, il se fond en donnant une fumée blanche (2). Traité au chalumeau, il pétille. Lorsqu'on l'a pulvérisé d'abord, et qu'il est sur le point de fondre, il s'évapore et donne une fumée blanche qui se répand à l'entour.

(1) Kirwan. II. 251. Brochant. II. 381. Haüy. IV. 273. Jameson. II. 428.

(2) Haüy. Jour. des min. XXXII. 609.

On peut le réduire à l'état métallique entre deux morceaux de charbon. On avoit pris ce minéral pour un muriate d'antimoine; mais Klaproth s'est assuré dernièrement que c'et un oxide blanc pur de ce métal (1).

2e. ESPÈCE. *L'ocre d'antimoine* (2).

L'ocre d'antimoine est très-rare. Elle a été trouvée à Braunsdorf près de Freyberg, et en Hongrie. Elle est quelquefois en masse, quelquefois en couche superficielle sur de l'antimoine gris. Sa couleur est un jaune de paille. Ce minéral est mat. Sa cassure est terreuse; il est tendre, difficile à casser et peu pesant. L'ocre d'antimoine est infusible au chalumeau, mais elle répand une fumée blanche et se volatilise: elle bouillonne avec le borax, et se réduit en partie à l'état métallique.

3e. ESPÈCE. *L'antimoine rouge* (3).

Ce minéral se rencontre à Braunsdorf en

(1) Klaproth. III. 183.

(2) Kirwan. II. 252. Brochant. II. 383. Jameson. II. 431.

(3) Kirwan. II. 250. Brochant. II. 379. Haüy. IV. 276. Jameson. II. 426.

Saxe, à Kremnitz en Hongrie, et à Allemont en France. On le trouve communément en cristaux capillaires, groupés en faisceaux. Sa couleur est le rouge de cerise. Son éclat est 2, de la nature de celui du diamant. Sa cassure est fibreuse. Les fragmens sont cunéiformes et esquilleux. Il se présente en concrétions distinctes grenues, à gros et à petits grains, un peu alongées. Il est opaque; il ne change point par la raclure; il est très-tendre; peu cassant. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 3.75 (1) à 4.09 (2). Traité au chalumeau il se fond, en répandant une légère odeur de soufre, et se volatilise. Lorsqu'on le chauffe dans l'acide muriatique, il dégage du gaz hydrogène sulfuré, tenant en dissolution de l'hydrosulfure d'antimoine. Si l'on pousse la chaleur jusqu'au rouge, il se dégage un peu d'acide carbonique, il se forme du verre d'antimoine, et la plus grande partie prend la forme d'oxide d'antimoine. Il fournit les 0.675 d'antimoine.

On trouve dans la table ci-jointe les parties constituantes de celles des espèces précédentes qui ont été soumises à l'analyse.

---

(1) Lamétherie.

(2) Klaproth, III. 179.

	MINE BLANCHE.		MINE ROUGE.
	(1)	(2)	(3)
Oxide d'antimoine.	100	89	78.3
Soufre.....			19.7
Silice.....		8	
Perte.....		3	2.0
	100	100	100.0

ORDRE XIV. *Mines de tellure* (4).

Le tellure n'a encore été trouvé jusqu'ici qu'en Transilvanie. Il se rencontre dans les mines de Fatzebay, d'Offenbanya et de Nagyag, que l'on considère comme des mines d'or à raison de la plus ou moins grande quantité de ce métal qu'elles contiennent. Le tellure

(1) Klaproth, *Beitrage*. III. 183.

(2) Vauquelin, Haüy. IV. 174. Il se trouve un peu de fer dans l'oxide d'antimoine.

(3) Klaproth, *Beitrage*. III. 132.

(4) Klaproth. III. 1.

ne se rencontre qu'à l'état métallique, en combinaison avec de l'or, de l'argent ou du plomb. Il y en a quatre mines différentes bien caractérisées par l'analyse que Klaproth en a faite; savoir :

I. Alliages.

1 Tellure, ou silvane natif.
2 Silvane graphique.
3 Silvane blanc ou jaune.
4 Silvane lamelleux, ou mine noire.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Le silvane natif* (1).

Aurum paradoxicum, problematicum.

Ce minéral n'a été trouvé jusqu'ici que dans la mine de Mariahilf, dans les montagnes de Fatzebay en Transilvanie. Il se rencontre communément en masse et disséminé : on prétend aussi qu'il se présente quelquefois cristallisé. Son éclat est 3, c'est un éclat métallique. Sa cassure est lamelleuse; il se présente en petites concrétions distinctes grenues; il est tendre. Sa frangibilité est de 4, et sa pesanteur spécifique de 5.73 à 6.115 (2).

(1) Klaproth. III. 2. Brochant. II. 480. Haüy. IV. 325. Jameson. II. 513.

(2) Klaproth.

2e. ESPÈCE. *Le silvane graphique* (1).

Schrifterz. — Aurum graphicum.

Le silvane graphique n'a été trouvé jusqu'ici que dans la mine appelée Franciscus, à Offenbaya en Transilvanie. Il se présente communément en petits cristaux prismatiques, dont la forme paroît être un prisme à 6 faces. Ces cristaux sont groupés par rangées, et disposés de manière à avoir quelque ressemblance avec des lignes d'écriture. Sa couleur est un gris d'acier clair. Son éclat à l'extérieur est 4, à l'intérieur 2, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale à grains fins. Les fragmens sont à bords aigus; il est tendre; facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 5.723.

3e. ESPÈCE. *Le silvane blanc ou jaune* (2).

Le gelberz de Klaproth.

Ce minéral n'a encore été trouvé que dans la mine de Nagyag en Transilvanie. Il paroît

(1) Klaproth. III. 16. Brochant. II. 482. Haüy. IV. 527. Jameson. II. 515.

(2) Klaproth. III. 20. Brochant. II. 484. Jameson. II. 518.

avoir beaucoup de ressemblance avec la dernière espèce. Il se rencontre disséminé ou cristallisé en petits prismes à 4 faces. Sa couleur est un blanc d'argent tirant au jaune de laiton. L'éclat de la cassure principale est 4,3, celui de la cassure en travers 2; c'est l'éclat métallique. Sa cassure principale est lamelleuse; celle en travers est inégale à petits grains; il est tendre; se divisant assez facilement. Sa pesanteur spécifique est de 10.678.

En supposant que le mélange du plomb dans ce minéral soit accidentel, ses parties constituantes sont les mêmes que celles de l'espèce précédente.

4e. ESPÈCE. *Le silvane lamelleux* (1).

Ce minéral se rencontre à Nagyag, où il est exploité pour en extraire l'or qu'il contient. On le trouve en lames, ou cristallisé en tables à 6 faces un peu alongées. Sa couleur varie entre le gris de plomb et le noir de fer. Son éclat à l'extérieur est 4, il est 2 à l'intérieur, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est lamelleuse. Les fragmens sont en forme de plaques minces.

---

(1) Klaproth, III. 26. Brochant. II. 486. Jameson. II. 620.

Ce minéral se présente en concrétions distinctes grenues ; il est un peu tachant, tendre, flexible dans les lames minces. Sa pesanteur spécifique est de 8.918. Il se dissout dans les acides avec effervescence.

La table suivante indique les principes constituans de ces mines, d'après l'analyse de Klaproth.

	Silvane nati. (1)	Graphique (2)	Blanc ou jaune. (3)	Lamelleux. (4)
Tellure..	92.55	60	44.75	32.2
Or.....	0.25	30	26.75	9.0
Fer.....	7.20			
Argent..		10	8.50	0.5
Plomb...			19.50	54.0
Cuivre...				1.3
Soufre...			0.50	3.0
	100.00	100	100.00	100.0

(1) *Beitrage.* III. 8.
(2) *Ibid.* p. 20.
(3) *Ibid.* p. 25.
(4) *Ibid.* p. 32.

ORDRE XV. *Mines d'arsenic.*

L'arsenic est un métal très-abondamment répandu ; il accompagne presque tous les autres métaux. Il se rencontre quelquefois aussi formant des filons particuliers ; c'est le plus ordinairement dans des montagnes primitives, quoiqu'il se trouve de ces filons, au moins pour quelques-unes des espèces de ce minéral, dans des roches stratiformes.

Les différentes mines dans lesquelles ce métal se rencontre sont les suivantes :

I. Alliages.

1 Arsenic natif.

II. Sulfures.

1 Pyrite arsenicale. 2 Orpiment.

III. Oxides.

1. Arsenic oxidé natif.

IV. Sels.

Arseniate de chaux.
— Cuivre.
— Fer.
— Plomb.
— Cobalt.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *L'arsenic natif* (1).

Ce minéral se rencontre dans différentes parties de l'Allemagne. On le trouve en masses réniformes, uviformes, etc. Sa couleur est un gris de plomb très-clair, mais bientôt sa surface se ternit à l'air, et devient d'un noir grisâtre. Dans sa cassure fraîche, son éclat est de 3 à 2 et métallique; sa raclure est d'un gris bleuâtre avec éclat métallique. Sa poussière est d'un noir mat. Sa cassure est inégale, à petits grains; quelquefois elle est imparfaitement lamelleuse. Il se présente en concrétions distinctes lamelleuses, à lames minces et courbes : sa dureté est de 7 à 8, sa frangibilité 6; il est facile à diviser : sa pesanteur spécifique est de 5.67 (2) à 5.7249 (3). Il donne par le frottement une odeur arsenicale. Traité au chalumeau, il se fond en dégageant une fumée blanche qui a une odeur d'ail; il brûle ensuite avec une flamme bleuâtre et se volatilise

(1) Kirwan. II. 255. Brochant. II. 435. Haüy. IV. 220. Jameson. II. 469.

(2) Kirwan.

(3) Brisson.

peu-à-peu. Il se dépose sur le charbon une poussière blanche. Il est toujours allié avec du fer (1), il contient souvent de l'argent et quelquefois de l'or.

GENRE II. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *La pyrite arsenicale* (2).

Ce minéral est très-commun dans plusieurs parties de l'Allemagne, etc. Il se rencontre en masse, disséminé, et très-souvent cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un prisme droit rhomboïdal, dont les angles à la base sont 103°.20′ et 78°.40′. Il se présente sous cette forme. Quelquefois le prisme est terminé par des sommets à 4 faces; quelquefois ses faces latérales sont cylindriques. On le trouve aussi en cristaux lenticulaires. Cette espèce se partage en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite arsenicale commune.*

Sa couleur, dans une cassure fraîche, est le blanc d'argent; mais elle devient jaunâtre à

(1) De Born, Catal. de Raab. III. 194.

(2) Kirwan. II. 256. Brochant. II. 438. Haüy. IV. 57. Jameson. II. 469.

l'air. On la trouve en masse, disséminée ou cristallisée en prismes obliquangles à 4 faces, en pyramides doubles à 4 faces dont les bords sont très-aigus, en cubes irréguliers et en aiguilles. Ses faces latérales sont lisses; celles formées par la troncature sont communément striées. Leur éclat est 4, celui à l'intérieur est 3,2, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale, à grains assez gros et à petits grains. Ses fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Elle se présente rarement en pièces séparées; quelquefois elle est en concrétions distinctes scapiformes. Elle est dure, cassante; sa frangibilité est 2; sa pesanteur spécifique de 4.405 à 6.522. Elle donne une odeur arsenicale par le frottement.

2°. SOUS-ESPÈCE. *La pyrite arsenicale argentifère.*

Sa couleur est le blanc d'argent; mais la surface se ternit et devient jaunâtre. On la trouve en masse, disséminée et cristallisée en petits prismes à 4 faces aciculaires. Son éclat à l'extérieur est 3, à l'intérieur 2,1, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale à grains fins. Ses fragmens sont indéterminés. Elle a quelquefois une tendance à la forme de concrétions distinctes grenues, à grains fins. Sous

tous les autres rapports elle est semblable à la sous-espèce précédente.

2e. ESPÈCE. *L'orpiment.*

On partage cette espèce en deux sous-espèces, savoir : l'*orpiment rouge*, et l'*orpiment jaune*.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'orpiment rouge. Le réalgar rouge* (1).

On trouve ce minéral en Sicile, dans le voisinage du Vésuve, dans la Hongrie, la Transilvanie, dans différentes parties de l'Allemagne, etc. Il se rencontre en masse ou cristallisé. La forme primitive des cristaux est un octaèdre à triangles scalènes, qui paroît être une modification de celui du soufre : les cristaux sont communément des prismes à 4, 6, 8, 10 ou 12 faces, terminés par des sommets à 4 faces (2).

Sa couleur est un rouge aurore. Celle de la raclure est un jaune citron ou orangé. Son éclat à l'extérieur est 3,4, à l'intérieur 5 ; cet

(1) Kirwan. II. 261. Bergman. II. 297. Brochant. II. 447. Haüy. IV. 228. Jameson. II. 477.

(2) Romé de Lisle. III. 34. Haüy. IV. 229.

éclat tient le milieu entre l'éclat nacré et celui du diamant. Sa transparence est de 2 à 3. Sa dureté de 5 à 6; sa frangibilité 4, et sa pesanteur spécifique de 3.3384 (1). Il est idio-électrique, et acquiert l'électricité résineuse par le frottement (2). L'acide nitrique lui enlève sa couleur. Traité au chalumeau il se fond facilement; il brûle ensuite avec une flamme bleuâtre en répandant une odeur d'ail, et il s'évapore aussitôt.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'orpiment jaune. Le réalgar jaune* (3).

Ce minéral se rencontre dans la Hongrie, en Valachie, en Géorgie et dans la Turquie asiatique. On le trouve en masse ou cristallisé; ses cristaux sont groupés ensemble si confusément qu'à peine peut-on bien déterminer leur forme. Quelques-uns paroissent être des octaèdres, et d'autres de très-petits prismes à 4 faces. La couleur de ce minéral est un jaune

(1) Brisson.

(2) Jour. des min. N°. XXXII. 612.

(3) Kirwan. II. 260. Alberti, *de Auripigmento*. Scopoli, *In Anno* 5°. Hist. Nat. p. 59. Bergman. II. 97. Brochant. II. 444. Haüy. IV. 234. Jameson. II. 481.

citron. Sa raclure est semblable ; son éclat à l'intérieur est 4, il varie entre l'éclat demi-métallique et celui du diamant. Sa cassure est lamelleuse, à lames courbes. Il est flexible dans les lames minces, sans être élastique. Il se présente en concrétions distinctes grenues, à gros et à petits grains. Sa transparence est 2,4, sa dureté 4 ; il est facile à se diviser. Sa pesanteur spécifique est de 3.048 (1) à 3.521 (2). Il fait effervescence avec l'acide nitrique chaud. Il brûle avec une flamme blanche bleuâtre. Au chalumeau, il se fond, donne une fumée blanche, et se volatilise, en laissant un résidu terreux et quelques traces de fer. Il acquiert l'électricité résineuse par le frottement.

On n'a jusqu'ici soumis à l'analyse chimique que la première de ces sous-espèces. Suivant Proust, les sous-espèces de la seconde espèce sont des sulfures d'arsenic. La table ci-jointe présente les principes constituans de la pyrite arsenicale commune, d'après les diverses analyses qui en ont été faites.

---

(1) Kirwan.

(2) Gellert.

	(1)	(2)	(3)
Arsenic	53.0	42.1	48.1
Fer.	19.7	57.9	36.5
Soufre	15.3		15.4
Silice.	12.0		
	100.0	100.0	100.0

GENRE III. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *L'arsenic oxidé natif* (4).

L'arsenic oxidé natif se rencontre dans dif-

(1) Vauquelin, Jour. des min., n°. XIX, p. 3.

(2) Laoipadius, Handbuch. p. 310.

(3) D'après ma propre analyse. Cependant j'ai évalué en partie la quantité d'arsenic par approximation, n'ayant pu réussir complètement à l'obtenir à l'état de pureté. Lampadius nie que cette mine contienne du soufre. Les échantillons qu'il a examinés étoient alors très-différens des miens, car toutes les fois que j'ai fait dissoudre la mine dans l'acide nitro-muriatique, il s'en est séparé une petite portion de soufre. Je n'ai pu non plus obtenir, comme il le dit, de l'arsenic pur par la sublimation.

(4) Kirwan. II. 258. Bergman. II. 285. Brochant. II. 450. Haüy. IV. 225.

férentes parties de l'Allemagne, de la Hongrie, etc. On le trouve en particules pulvérulentes, en masse, ou cristallisé en prismes aciculaires. Il est très-rare. Sa couleur est le blanc ou le gris, souvent avec une teinte de rouge, de jaune, de vert ou de noir. Son éclat ordinaire est de 1 à 2; sa transparence de 1 à 0; lorsqu'il est cristallisé elle est 2. Sa contexture est terreuse; sa dureté 6, il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 3.7 (1). Il se dissout sans effervescence dans l'acide nitrique chaud étendu. Il est soluble dans 80 fois son poids d'eau à la température de 15°.55 centigrades. Traité au chalumeau il se sublime sans s'enflammer. Il colore le borax en jaune.

GENRE IV. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Arseniate de chaux* (2).

Pharmacolite.

Ce sel n'a encore été trouvé jusqu'à présent que dans la mine Sophie, près de Wittichen en Souabe, où il se rencontre dans les filons d'une

(1) Kirwan.

(2) Brochant. II. 503. Haüy. II. 293. Klaproth. III. 280. Jameson. II. 483.

roche de granit, accompagné de mine de cobalt. Sa couleur est d'un blanc rougeâtre et d'un blanc de neige. On le trouve en couche superficielle et en petits cristaux capillaires. Son éclat à l'intérieur est 1, c'est un éclat soyeux. Sa cassure est rayonnée à rayons déliés. Ses fragmens sont indéterminés, et quelquefois cunéiformes. Il se présente en concrétions distinctes grenues. Sa transparence est 1; il est très-tendre. Sa frangibilité est 4. Il est tachant. Sa pesanteur spécifique est de 2.64 (1) à 2.536 (2). Il est composé, suivant l'analyse de Klaproth, de

Acide arsenique	50.54
Chaux.	25.00
Eau.	24.46
	100.00 (3)

2e. ESPÈCE. *Cuivre arseniaté.* Voyez CLASSE IV, ORDRE VI, GENRE IV.

3e. ESPÈCE. *Fer arseniaté.* Voyez CLASSE IV, ORDRE VII, GENRE IV.

4e. ESPÈCE. *Plomb arseniaté.* Voyez CLASSE IV, ORDRE X, GENRE III.

---

(1) Klaproth.
(2) Sebb.
(3) *Beitrage.* III. 281.

5e. ESPÈCE. *Cobalt arseniaté.* Voyez CLASSE IV, ORDRE XVI, GENRE IV.

ORDRE XVI. *Mines de cobalt.*

On trouve les mines de cobalt dans les montagnes primitives, dans celles de transition, ainsi que dans les montagnes stratiformes. Comme elles ne sont pas très-abondantes, elles sont d'un plus grand prix que plusieurs de celles des autres métaux dont j'ai déja traité. Elles se rencontrent le plus souvent en Allemagne, en Suède, en Norwège et dans la Hongrie : on en a aussi trouvé dans la Grande-Bretagne et en France, mais en moindres quantités.

Les mines de cobalt n'ont pas encore été analysées avec précision ; de là naît la confusion qui rend encore obscures leur description, et leur classification minéralogique. La table suivante présente les différentes espèces de ces mines connues, rangées d'après la composition qu'on leur suppose.

I. Alliages.

1 Cobalt blanc.
2 Cobalt éclatant.
3 Cobalt gris.

II. Oxides.

1 Cobalt terreux noir.
2 Cobalt terreux brun.
3 Cobalt terreux jaune.

III. Sels.

1 Cobalt arseniaté. 2 Cobalt sulfaté.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Le cobalt blanc* (1).

Le cobalt blanc est de toutes les mines de ce métal, celle qui est la plus répandue; c'est presque la seule qu'on exploite pour les usages métallurgiques.

Sa couleur est le blanc d'argent, inclinant à la teinte rougeâtre : elle acquiert un gris mat. On trouve ce cobalt en masse, ou en formes imitatives : il est quelquefois cristallisé en cubes ou en dodécaèdres. Les cristaux sont ordinairement petits : leur surface est lisse. Son éclat à l'extérieur est 4, à l'intérieur il est 3,2 et métallique. Sa cassure est inégale à grains fins : elle est quelquefois rayonnée, quelquefois imparfaitement lamelleuse. Le clivage est triple. Les fragmens sont indéterminés, à bords assez aigus. Ce minéral ne se présente pas ordinairement en pièces séparées; quelquefois il est en concrétions distinctes grenues. Il est demi-dur, cassant. Sa frangibilité est 2. Il est pesant. Quand on le frappe avec l'acier, il répand une odeur arsenicale.

(1) Jameson. II. 432.

2e. ESPÈCE. *Le cobalt éclatant* (1).

Il se rencontre en couches dans du schiste micacé à Tunaberg, en Suède. C'est de là que proviennent la plupart des échantillons cristallisés : on le trouve aussi à Los et à Modum dans la Norwège, ainsi qu'à Giern en Silésie. Sa couleur est le blanc d'étain ; quelquefois le gris mat. Il est en masse, en formes imitatives, et cristallisé en cubes et en octaèdres. La surface des cristaux est lisse et très-éclatante. Son éclat à l'intérieur est 2, il est métallique. Sa cassure est inégale, à gros grains et à grains fins : dans quelques variétés elle passe à la cassure rayonnée, et à celle imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords aigus, quelquefois cunéiformes. Ce minéral se présente en concrétions distinctes grenues et lamelleuses. Il est demi-dur, cassant. Sa frangibilité est 3. Sa pesanteur spécifique de 6.4509 (2).

3e. ESPÈCE. *Le cobalt gris* (3).

Ce minéral est plus rare que le cobalt

(1) *Ibid.* p. 432.
(2) Haüy.
(3) Jameson. II. 434.

éclatant : il se rencontre dans différentes parties de l'Allemagne, du Cornouailles, de la France, etc. Sa couleur est le gris d'acier clair, tirant sur le blanc ; mais par l'exposition à l'air, il se ternit et devient d'un noir grisâtre. On le trouve en masse, disséminé, tubiforme et en lames miroitantes. Son éclat à l'intérieur est 1,2, c'est un éclat métallique. Sa cassure est unie, passant quelquefois à la cassure conchoïde applatie, à grandes cavités, et à la cassure inégale à grains fins. Les fragmens sont indéterminés, à bords aigus. Il se présente rarement en concrétions distinctes testacées. Sa raclure est de même couleur. Il est demi-dur, très-cassant. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 5.571 (1).

Les deux premières de ces mines ont une si grande ressemblance entre elles qu'elles ne forment tout au plus que deux sous-espèces de la même espèce. La table qui suit présente les résultats des analyses qu'on a faites jusqu'à présent de ces minéraux.

(1) Kirwan.

	COBALT ÉCLATANT.		COBALT GRIS.
	(1)	(2)	(3)
Cobalt . . .	36.7	44.0	20
Arsenic. . .	49.0	55.5	33
Fer.	5.6		24
Soufre . . .	6.5	0.5	
Perte. . . .	2.2		23
	100.0	100.0	100

GENRE II. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le cobalt noir* (4).

Le cobalt noir se rencontre dans plusieurs parties de l'Allemagne. On le trouve ou à l'état pulvérulent, ou à l'état endurci, et par conséquent on a partagé cette espèce en deux sous-espèces.

(1) Tassaert, Ann. de chim. XXVIII. 100.

(2) Klaproth, *Beitrage*. II. 307.

(3) Klaproth's, Cornwall. p. 61.

(4) Kirwan. II. 275. Brochant. II. 596. Haüy. IV. 214. Jameson. II. 438.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cobalt noir terreux.*

Sa couleur est un noir bleuâtre, passant quelquefois au noir brunâtre. Il est composé de parties pulvérulentes, un peu tachantes, plus ou moins agglutinées. L'éclat de la raclure est 3. Il est maigre au toucher, léger, presque surnageant. Au chalumeau il donne une fumée blanche ayant une odeur arsenicale : et il colore le borax en bleu.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le cobalt noir endurci.*

Sa couleur est communément le *noir bleuâtre.* On le trouve en masse, disséminé ou superficiel. Son éclat à l'extérieur est à peine 1 ; à l'intérieur il est mat. Sa cassure est terreuse à grains fins. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il prend par la raclure un éclat de 8, cet éclat est gras. Il est très-tendre, peu difficile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 2.019 à 2.425 (1). On considère ce cobalt comme l'oxide pur de ce métal ; mais on ne l'a pas encore analysé.

(1) Gellert.

2e. ESPÈCE. *L'ocre de cobalt brune* (1).

Le cobalt terreux brun.

Ce minéral paroît appartenir particulièrement aux montagnes stratiformes. Il se rencontre en Saxe et en Espagne. Sa couleur est un brun de foie qui passe quelquefois à un brun jaunâtre et au noir. On le trouve en masse et disséminé. Il est mat. Sa cassure est terreuse à grains fins. Ses fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Sa raclure est de même couleur, mais avec éclat. Il est éclatant, très-tendre, facile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Il est léger.

3e. ESPÈCE. *L'ocre de cobalt jaune* (2).

Le cobalt terreux jaune.

Ce minéral se rencontre dans les mêmes endroits que le cobalt terreux brun ; mais il est plus rare. Sa couleur est un jaune de paille sale, passant quelquefois au gris jaunâtre. On le trouve en masse. A l'intérieur il est mat. Sa cassure est terreuse à grains fins. Les frag-

(1) Jameson. II. 441.
(2) *Ibid.* p. 443.

mens sont indéterminés, à bords obtus. Il prend de l'éclat par la raclure. Il est tendre, passant au friable, et facile à se diviser. Sa frangibilité est 4. Il est léger.

GENRE III. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Le cobalt arseniaté* (1).

Le cobalt terreux rouge.

Cette espèce accompagne plusieurs des autres mines de cobalt ; on l'a partagée en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le cobalt terreux rouge pulvérulent.*

Sa couleur est un rouge fleur de pêcher. On le trouve rarement en masse, mais souvent en couches superficielles veloutées. Il est mat, quelquefois avec un éclat de 1. Sa cassure est terreuse à grains fins. Ses fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il prend de l'éclat par la raclure. Il est à peine tachant, très-tendre, léger.

---

(1) Kirwan. II. 278. Brochant. II. 403. Haüy. IV. 216. Jameson. II. 444.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Fleurs de cobalt, ou le cobalt terreux rayonné rouge.*

Sa couleur est un rouge fleur de pêcher, passant souvent au rouge de cochenille, au rouge cramoisi, au gris de perle et au gris verdâtre. On le trouve en masse, disséminé, réniforme et cristallisé en aiguilles courtes; en pyramides à 6 faces doubles assez aigues; en prismes rectangulaires à 4 faces. Son éclat à l'extérieur est 3,4; à l'intérieur 3,2, c'est un éclat nacré. Sa cassure est rayonnée. Les fragmens sont esquilleux et cunéiformes : quelquefois ils sont en petites concrétions distinctes scapiformes, réunis en concrétions distinctes grenues à gros grains. Sa transparence est 2,1. Il ne change pas par la raclure. Il est tendre, peu facile à casser, se divisant assez facilement. Sa frangibilité est 4. Il est léger.

Au chalumeau il devient gris, et répand une odeur d'ail, mais sans fumée. Il colore le borax en bleu.

2e. ESPÈCE. *Le cobalt sulfaté.*

Ce sel a été trouvé près de Neusohl, en Hongrie, sous forme de stalactites transparentes d'une couleur rouge. Quelques minéralogistes avoient cru d'abord que c'étoit un sulfate de manganèse,

d'autres un sulfate de cobalt. L'analyse que Klaproth a faite de ce minéral justifie cette dernière opinion (1).

ORDRE XVII. *Mines de manganèse* (2).

Les mines de manganèse se rencontrent dans les montagnes primitives et dans celles de transition. Elles sont très-répandues. On en trouve en très-grandes quantités en Allemagne, en France, en Espagne, dans la Grande-Bretagne, en Suède, en Norwège, en Sibérie et dans d'autres pays.

On n'a trouvé jusqu'ici le manganèse qu'à l'état d'oxide. La Pérouse crut à la vérité l'avoir trouvé à l'état métallique; mais la quantité en étoit trop petite pour admettre des expériences décisives. On a indiqué dans la table qui suit celles des mines de ce métal qui ont été décrites.

I. Oxides.

1 Manganèse gris. 2 Manganèse noir.

II. Sels.

1 Manganèse rouge, ou carbonate.

---

(1) *Beitrage.* II. 320.

(2) Pott, *Miscellan. Berolens.* VI. 49. Margraf. *Mém.* Berlin, 1773. p. 3. La Pérouse, Jour. de phys. XVI. 156, et XV. 67 et XXVIII. 68. Sage, Mém. par. 1785, p. 235.

GENRE I. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le manganèse gris* (1).

Ce minéral se rencontre en grande quantité dans différentes parties du globe. Werner partage cette espèce en quatre sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *Le manganèse gris rayonné.*

Sa couleur est un gris d'acier plus ou moins foncé. On le trouve en masse, disséminé ou cristallisé en prismes à quatre faces, terminés par des sommets à 4 ou à 2 faces. Les faces des prismes sont striées en longueur. Son éclat à l'intérieur est 2,3, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est rayonnée. La surface de la cassure est striée. Les fragmens sont esquilleux ou cunéiformes. Il se présente en concrétions distinctes grenues. Sa raclure est la même. Il est tachant, tendre, cassant. Sa frangibilité est 2, et sa pesanteur spécifique de 3.7076 à 4.756.

2e. SOUS-ESPÈCE. *Le manganèse gris lamelleux.*

Sa couleur est un gris d'acier. On le trouve

(1) Kirwan. II. 291. Brochant. II. 414. Haüy. IV. 243. Jameson. II. 452.

en masse, disséminé ou cristallisé en rhombes alongés. Son éclat intérieur est 2,3 , c'est l'éclat métallique. Sa cassure est lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il donne une raclure noire et matte. Il est tachant, tendre , cassant. Sa frangibilité est 3, sa pesanteur spécifique de 3.742.

3e. SOUS-ESPÈCE. *Le manganèse gris compacte.*

Sa couleur est un gris d'acier. On le trouve en masse ou disséminé. A l'extérieur il est mat, à l'intérieur son éclat est 2 , c'est l'éclat métallique. Sa cassure est unie , tendant quelquefois à la cassure conchoïde applatie. Les fragmens sont indéterminés , à bords peu aigus. Il se présente rarement en pièces séparées , quelquefois en concrétions distinctes testacées épaisses. Sous les autres rapports il ressemble à la sous-espèce précédente.

4e. SOUS-ESPÈCE. *Le manganèse gris terreux.*

Sa couleur est un gris d'acier foncé , inclinant un peu au bleuâtre. On le trouve en masse. Il est composé de parties écailleuses très-fines , ayant un éclat imparfaitement métallique. Il est très-tachant. Ses molécules sont

plus ou moins agglutinées. Il est maigre au toucher et médiocrement pesant.

Le manganèse gris, traité au chalumeau, devient d'un noir brunâtre, mais sans se fondre. Il donne une couleur violette au borax.

2e. ESPÈCE. *Le manganèse noir* (1).

Ce minéral est rare : il accompagne ordinairement l'antimoine. Sa couleur tient le milieu entre le noir brunâtre et le noir grisâtre. On le trouve en masse, disséminé ou cristallisé en octaèdres. La surface des cristaux est lisse et éclatante. Son éclat à l'intérieur est 2. Sa cassure est imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords obtus. Il se présente en petites concrétions distinctes, grenues. Sa raclure est d'un brun rougeâtre. Il est opaque, demi-dur, cassant, pesant.

La table suivante présente les parties constituantes de ces espèces d'après les analyses qui en ont été faites jusqu'ici.

(1) Brochant. II. 424. Jameson. II. 460.

	MANGANÈSE GRIS RAYONNÉ.					MANGANÈSE GRIS COMPACTE.				Manganèse noir.
	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)
Oxide de manganèse	92.75	99.25	83.5	82.0	86.0	68	67.	83.7	72	82
Oxide de fer	7.00	–	2.0		3.0	18	13.5			
Charbon					1.5			0.4		
Chaux				8.5		7	6.0		7	
Barite			1.5	2.0		4	5.	14.7	9	
Silice			7.5	7.0	5.0	3	7.	1.2	6	
Acide carbonique										5
Soufre										11
Eau		0.50								
Perte	0.25	0.25	5.5	0.5	4.5		1.5		6	2
	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100	100.0	100.0	100	100

(1) Klaproth, *Beitrage*. III. 303. Cet échantillon provenoit d'Ilefeld au Hartz.

(2) Cordier et Beaunier, Jour. des min., n°. LVIII. p. 778. Le premier échantillon fournit 38 *pour cent* d'oxigène; le second 36.5; et le troisième 42. La chaux, dans le second échantillon, étoit à l'état de carbonate.

(3) Cordier et Beaunier, *ibid.* Le premier échantillon provenoit de St.-Micaud; il fournit 33 *pour cent* d'oxigène; le second de Périgueux, on en obtint 17 *pour cent*. La chaux n'étoit pas pure, elle s'y trouvoit mêlée avec de la magnésie, du fer et du manganèse; le troisième échantillon fut pris à Romanèche; il fournit 33.7 *pour cent* d'oxigène; le quatrième de Laveline, produisit 17 *pour cent* d'oxigène. La chaux contenue dans celui-ci étoit à l'état de carbonate.

(4) Klaproth, *Beitrage*, III. 42. L'échantillon analysé provenoit de la Transilvanie; on lui avoit donné le nom de blende noire.

GENRE II. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Carbonate. Le manganèse rouge* (1).

Ce minéral a été trouvé en Transilvanie, dans les mines de Nagyag. On prétend qu'il se rencontre aussi en Norwège et en France. On le trouve en masse. Sa couleur est un rouge de rose pâle, qui par l'exposition à l'air, ou aux rayons du soleil, passe à un jaune brûnâtre clair. Sa cassure est unie. Il est mat. Sa transparence est 1. Sa dureté 8. Il est cassant. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique 3.233. Il se compose d'après l'analyse qu'en a faite Lampadius ainsi qu'il suit, savoir :

Oxide de manganèse	48
Acide carbonique	49.2
Oxide de fer	2.1
Silice.	0.9
	100.2 (2)

ORDRE XVIII. *Mines de chrôme.*

On a à peine quelques notions précises sur

(1) Kirwan. II. 297. Napion, *Mém.* Turin, IV. 303. Brochant. II. 425. Jameson. II. 463.

(2) Jameson's, *Miner.* II. 464.

le gissement des mines de chrôme. Celles qu'on a observées jusqu'ici paroissent se trouver en filons dans les formations primitives. Les espèces actuellement connues sont :.

I. Alliages.

1. Chrôme aiguillé.

II. Oxides.

1. Ocre de chrôme.

III. Sels.

1. Chrômate de fer. 2. Chrômate de plomb.

GENRE I. *Alliages.*

1re. ESPÈCE. *Chrôme aiguillé* (1).

Ce minéral a été trouvé en Sibérie. Sa couleur est un gris d'acier foncé, qui se ternit promptement à la surface, et devient jaune. On le trouve en cristaux aciculaires implantés. Son éclat à l'intérieur est trois, c'est l'éclat métallique. Sa cassure est inégale, à petits grains, se rapprochant quelquefois de la cassure conchoïde. Il est tendre, passant au demi-dur. Il n'est pas facile à casser. Il est pesant.

(1) Jameson. II. 522.

GENRE II. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Ocre de chrôme* (1).

Cette espèce accompagne celle précédente. Sa couleur est le vert-de-gris, passant au jaune de paille. On la trouve en masse, disséminée et en couche superficielle. Ce minéral est mat. Sa cassure est quelquefois inégale, quelquefois elle est terreuse à grain fin. Il est tendre, médiocrement pesant.

GENRE III. *Sels.*

1re. ESPÈCE. *Chrômate de fer* (2).

Le chrômate de fer a été trouvé en France, près de Gassin, département du Var, et en Sibérie. Il se présente en masses irrégulieres. Sa couleur est semblable à celle de la blende brune; celle de sa poussière est un gris de cendre. Son éclat est demi-métallique. Il est assez dur pour rayer le verre. Sa pesanteur spécifique est de 4.0326. Traité au chalumeau sans addition il est infusible; mais il se fond

(1) Jameson. II. 525.
(2) Brochant. II. 534. Haüy IV. 129.

avec le borax et forme un bouton d'une belle couleur verte. Ce minéral est insoluble dans l'acide nitrique. Si on le fait fondre avec de la potasse, et qu'on le dissolve dans l'eau, la dissolution prend une très-belle couleur orangée. Ses parties constituantes sont :

	(1)	(2)
Oxide de chrôme.....	43.0	53
Oxide de fer.....	34.7	34
Alumine.....	20.3	11
Silice.....	2.0	1
Perte.....		1
	100.0	100

2e. ESPÈCE. *Chrômate de plomb*, Voyez ORDRE X, GENRE III.

(1) Vauquelin, Jour. des min. n°. LV. 523. L'échantillon provenoit du département du Var.

(2) Laugier, Phil. Mag. XXIV. 7. L'échantillon fut envoyé de la Sibérie.

ORDRE XIX. *Mines d'urane.*

Les mines d'urane se trouvent en Saxe, en Bohème, en Norwège, dans le Cornouailles, en France, ainsi qu'en filons dans des montagnes primitives.

Les espèces actuellement connues sont :

I. Oxides.

1. L'urane noir, ou pech-blende.
2. L'urane micacé, ou oxide vert.
3. L'ocre d'urane, ou peroxide.

GENRE I. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *L'urane noir. — Pech-blende* (1).

On trouve l'urane noir à Johann-Georgenstadt, en Saxe, à Joachims-Thal, en Bohème, à Konigsberg en Norwège ; il se rencontre ou en masse, ou disséminé.

Sa couleur est le noir de velours ou le noir grisâtre foncé. Sa raclure est semblable. Son éclat à l'intérieur est 3,2, c'est un éclat gras. Sa cassure est imparfaitement conchoïde applatie. Ses fragmens sont indéterminés, à bords

(1) Kirwan. II. 305. Jameson. II. 505.

aigus. Il se présente en concrétions distinctes lamelleuses à lames courbes et épaisses, et grenues, à gros grains anguleux. Il est tendre, très-cassant. Sa pesanteur spécifique est de 6.3785 (1) à 7.5, et même plus (2). Il se dissout imparfaitement dans les acides sulfurique et muriatique; et entièrement dans l'acide nitrique et dans l'acide nitro-muriatique. Sa dissolution est d'une couleur jaune de vin. Il est infusible dans un creuset avec les alcalis, ainsi qu'au chalumeau sans addition. Il forme, avec le borax et la soude une scorie grise opaque: avec le sel microcosmique, un verre de couleur verte. Klaproth analysa un échantillon de cette mine venant de Joachimsthal; elle contenoit

Urane peu oxidé	86.5
Plomb sulfuré	6.0
Silice	5.0
Oxide de fer	2.5
	100.0 (3)

(1) Morveau, Jour. des min. N°. XXXII. 610.
(2) Klaproth, *Beitrage*. II. 197.
(3) *Beitrage*. II. 321.

2°. ESPÈCE. *L'urane micacé* (1).

Mica vert. Chalcolite.

L'urane micacé se rencontre dans le Cornouailles, en France, à Johann-Georgenstadt, à Eibenstock et Rheinbreidenbach (2). Il est quelquefois en couches superficielles ; mais le plus communément il est cristallisé. Ses cristaux sont des tables rectangulaires à 4 faces, des cubes et des octaèdres.

Sa couleur est le vert de pré, passant au vert émeraude et au vert serin. Son éclat à l'extérieur est de 3 à 4 ; à l'intérieur 3,2, c'est l'éclat nacré. Sa transparence est de 2 à 1. Sa cassure est lamelleuse et sa dureté est de 5 à 6. Il est facile à se diviser. Sa frangibilité est 4 et sa pesanteur spécifique 3.1212 (3). Il se dissout dans l'acide nitrique sans effervescence. Il est infusible par les alcalis.

L'urane micacé est l'urane oxidé mélangé d'un peu d'oxide de cuivre.

---

(1) Kirwan. II. 304. Haüy. IV. 283. Brochant. II. 463. Jameson. II. 508.

(2) Gmelin.

(3) Champeaux.

3e. ESPÈCE. *L'ocre d'urane* (1).

Cette espèce qui accompagne les autres mines d'urane se partage en deux sous-espèces.

1re. SOUS-ESPÈCE. *L'ocre d'urane friable.*

Sa couleur est le jaune de paille, qui passe au jaune citron, au brun jaunâtre, au jaune orange et quelquefois au rouge aurore. On la trouve ordinairement en couches superficielles sur la blende de poix. Elle est composée de parties pulvérulentes, mattes. Elle est friable, un peu tachante, maigre au toucher, médiocrement pesante.

2e. SOUS-ESPÈCE. *L'ocre d'urane endurcie.*

Sa couleur est la même que celle de l'espèce précédente. On la trouve en masse et disséminée. Son éclat à l'intérieur est 6. Elle est matte et quelquefois avec un éclat de 1,2. Sa cassure est inégale, à petits grains; quelquefois elle est terreuse, et quelquefois conchoïde à petites cavités. Les fragmens sont indéter-

(1) Kirwan. II. 303. Brochant. II. 466. Jameson. II. 510.

minés. Elle est opaque, tendre, cassante, très-peu tachante. Sa pesanteur spécifique est de 3.15 à 3.2438 (1).

ORDRE XX. *Mines de molybdène.*

GENRE I. *Sulfures.*

1re. ESPÈCE. *Le molybdène sulfuré* (2).

Ce minéral est la seule espèce de molybdène connue jusqu'à présent ; on le trouve communément en masse ; il se présente cependant quelquefois cristallisé en tables et en prismes hexaèdres. La forme primitive de ses cristaux est, selon Haüy, un prisme droit à bases rhombes dont les angles sont de 120° et de 60°.

Sa couleur est le gris de plomb clair. Celle de sa raclure est la même. Son éclat est 4,3 et métallique. Sa cassure est parfaitement lamelleuse, à lames droites et flexibles. Ce molybdène se présente en concrétions distinctes

(1) Lamétherie et Haüy.

(2) Kirwan. II. 322. Les ouvrages de Schéele. II. 236. Traduction française. Pelletier, Jour. de phys. XXVII. 434. Ilseman, *ibid.* XXXIII. 292. Sage, *ibid.* 389. Klaproth et Modeer, Ann. de chim. III. 120. Brochant. II. 432. Haüy. IV. 289. Jameson. II. 465.

grenues, à gros et à petits grains. Il est tendre. Sa frangibilité est 4. Il est cassant, très-facile à se diviser. Sa pesanteur spécifique est de 4.569 (1) à 4.7385 (2). Il est onctueux au toucher. Il tache les doigts. Il laisse une marque noire bleuâtre. Un morceau de résine, frotté contre ce minéral, acquiert l'électricité vitrée (3). Il est insoluble dans les acides sulfurique et muriatique; mais à la chaleur de l'ébullition, il les colore en vert. Il fait effervescence avec l'acide nitrique chaud, et laisse un oxide gris non dissous. Traité au chalumeau sur une cuiller d'argent, il répand une fumée blanche, se condensant en une poudre blanche, qui devient bleue à la flamme intérieure et qui perd sa couleur à la flamme extérieure. Le borax et le sel microcosmique l'affectent à peine. Il fait effervescence avec la soude, et lui donne une couleur nacrée rougeâtre.

Il est composé de

Environ	60	Molybdène.
	40	Soufre.
	100	(4)

(1) Karsten.

(2) Brisson.

(3) Haüy. Jour. des min. XIX. 70.

(4) Klaproth. Ce résultat est le même que celui obtenu

ORDRE XXI. *Mines de tungstène.*

Les mines de tungstène n'ont été trouvées jusqu'ici que dans les montagnes primitives. Elles accompagnent souvent les mines d'étain. Ce métal ne s'est encore présenté qu'à l'état d'oxide; il constitue deux espèces distinctes.

GENRE I. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le wolfram* (1).

Le wolfram se rencontre dans différentes parties de l'Allemagne, de la Suède, dans le Cornouailles, en France et en Espagne. Il accompagne presque constamment les mines d'étain. On le trouve en masse et cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est suivant Haüy un parallélipipède rectangle dont la longueur est 8.66, la largeur 5, et l'épaisseur

---

par la dernière analyse de cette mine faite par Bucholz. *Voyez* Gehlen, Jour. IV. 603.

(1) Kirwan. II 316. d'Elluyart, Mém. Toulouse, II. 141. Gmelin, Crell, *Jour.*, Eng. Trans. III. 127, 205 et 295. La Pérouse, Jour. des min. N°. IV. p. 23. Brochant. II. 456. Haüy. IV. 314. Jameson. II. 488.

4.33 (1). Dans beaucoup de cas les angles, et quelquefois les bords du cristal sont tronqués. Sa couleur tient le milieu entre le noir grisâtre foncé et le noir brunâtre. Celle de la raclure est le brun rougeâtre. Sa poussière tache le papier dans la même couleur. Son éclat à l'extérieur est 2 ; à l'intérieur il est 2,3, c'est l'éclat métallique. Sa cassure en longueur est lamelleuse. Sa cassure en travers est inégale, à gros et à petits grains. Il se sépare aisément en lames par la percussion. Il se présente en concrétions distinctes testacées. Il est opaque, tendre, cassant. Sa pesanteur spécifique est de 7.006 (2) à 7.333 (3). Il est médiocrement électrique par communication. Il n'est pas magnétique ; il est infusible au chalumeau. Avec le borax il forme un globule verdâtre ; et avec le sel microcosmique, un globule transparent d'un rouge foncé (4).

2e. ESPÈCE. *Le tungstate de chaux* (5).

Ce minéral est très-rare; il n'a été trouvé

(1) Jour. des min. N°. XIX. 8.
(2) Kirwan.
(3) Haüy.
(4) Vauquelin, Jour. des min. N°. XIX. II.
(5) Kirwan. II. 314. Les ouvrages de Schéele (*tra-*

jusqu'ici que dans le Cornouailles, en Suède et en Allemagne. On le rencontre ordinairement en masse, quelquefois cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est, suivant Bournon, un octaèdre aigu, dont l'angle solide du sommet mesure 48° sur les faces, et 64°.22′, sur les bords. On peut trouver dans la description qu'en a donnée Bournon, toutes les variétés de sa cristallisation (1).

Sa couleur est un blanc jaunâtre et grisâtre qui se rapproche quelquefois du blanc de neige. Elle passe assez souvent au gris jaunâtre, au brun jaunâtre, et tire quelquefois sur le jaune orangé. Son éclat est de 3 à 2, c'est l'éclat vitreux. Sa transparence est de 2 à 3. Sa cassure est lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords peu aigus. Il se présente quelquefois en concrétions distinctes grenues. Il n'est pas très-cassant. Sa frangibilité est 4 ; il est tendre, et sa pesanteur spécifique est de 5.8 à 6.0665. Lorsqu'on le fait digérer avec l'acide nitrique ou l'acide muriatique, il devient jaune. Au chalumeau il ne se fond pas. Avec le borax il

---

duction française), II. 81. Bergman, *ibid*, p. 94. Crell, *Chem. Annalen*. 1784. 2. band. 195. Klaproth. III. 44. Jameson. II. 484.

(1) Jour. des min. N°. LXXV. p. 167.

forme un verre incolore, à moins qu'il n'y ait excès de borax, alors le verre est brun. Avec le sel microcosmique il forme un verre bleu, qui perd sa couleur par la flamme jaune, mais il la reprend dans la flamme bleue (1).

La table suivante indique les parties constituantes de ces espèces.

	WOLFRAM.		TUNGSTÈNE.	
	(2)	(3)	(4)	(4)
Oxide de tungstène . .	46.9	67.00	77.75	75.25
Oxide de fer	31.2	18.00		1.25
Oxide de manganèse .		6.25		0.75
Chaux			17.60	18.70
Silice		1.50	3.00	1.50
Perte.	21.9	7.25	1.65	2.55
	100.0	100.00	100.00	100.00

(1) Schéele et Bergman.
(2) Klaproth's Cornwall. p. 71.
(3) Vauquelin et Hecht, Jour. des min., n°. XIX, p. 11.
(4) Klaproth, *Beitrage*. III. 44.

ORDRE XXII. *Mines de titane.*

Jusqu'ici le titane a été trouvé exclusivement dans les montagnes primitives, dans les monts Krapacks (1), les Alpes (2), les Pyrénées (3), en Bretagne (4), dans le Cornouailles, ou dans le sable d'alluvion. Il ne se rencontre qu'à l'état d'oxide, soit pur, soit en combinaison avec le fer et la silice. Il y en a six espèces.

GENRE I. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le menakanite* (5).

M. Gregor nomma ainsi ce minéral, parce qu'il en fit la découverte dans la vallée de Menakan dans le Cornouailles. On l'a trouvé depuis dans l'Ile de la Providence, et à Botanibay. Il est en petits grains comme la poudre

---

(1) Jour. des min. N°. XII. 51.

(2) Dolomieu, *ibid.* N°. XLII. 431. et Saussure, Voyages. N°. 1894.

(3) Jour. des min. N°. XXXII. 614.

(4) *Ibid.*

(5) Kirwan. II. 326. Grégor. Jour. de phys. XXXIX. 72 et 152. Schmeisser, Crell's *Annals*, Eng. Trans. III. 252. Brochant. II. 468. Jameson. II. 491.

à canon, sans formes déterminées, et mêlé avec un sable gris très-fin. Sa couleur est le noir grisâtre. Il se réduit facilement en poudre, et ses parties pulvérulentes sont attirables à l'aimant. Sa surface est rude et un peu brillante. Son éclat à l'intérieur est 3,2; il est de la nature de celui du diamant: il passe à l'éclat demi-métallique. Sa cassure est imparfaitement lamelleuse. Les fragmens sont indéterminés, à bords aigus. Il est opaque, tendre, cassant; il ne change point par la raclure. Sa pesanteur spécifique est 4.427. Traité avec deux parties d'alcali fixe, le menakanite se fond en une masse olivâtre, dont l'acide nitrique précipite une poudre blanche. On en peut extraire un peu de fer par les acides minéraux. Si l'on mêle avec ses parties pulvérulentes de l'acide sulfurique étendu, dans une proportion telle que la masse ne soit pas trop liquide, et qu'on évapore ensuite à siccité, on obtient une masse bleue. Au chalumeau il est infusible sans addition: il ne décrépite point. Il donne au sel microcosmique une couleur verte, qui brunit par le refroidissement, sans que ce sel le dissolve. Il se dissout avec le borax: et sa couleur subit les mêmes altérations qu'avec le sel microcosmique.

2e. ESPÈCE. *L'octaïdrite* (1).

L'anatase.

Ce minéral n'a encore été trouvé que dans le ci-devant Dauphiné, il est toujours cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est un octaèdre alongé, dont la base est carrée : l'angle des deux pyramides l'une sur l'autre est de 137°. Le sommet de l'octaèdre est quelquefois parfait, quelquefois il est tronqué. La couleur de l'anatase varie depuis le bleu d'indigo jusqu'au brun rougeâtre et jaunâtre. Les faces des cristaux sont striées en travers. Son éclat est 4, et de la nature de celui du diamant. Sa cassure est lamelleuse. Sa transparence est 3. Il raie le verre; il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 3.8571.

3e. ESPÈCE. *Le rutile* (2).

Schorl rouge; Titanite de Kirwan; *Sagenite* de Saussure; *Nadelstein.*

Le rutile a été trouvé en Hongrie, dans les

(1) Haüy. III. 129. Brochant. II. 548. Jameson. II. 493.

(2) Brochant. II. 470. Haüy. IV. 296. Kirwan. II. 329. Jameson. II. 496.

Pyrénées, dans les Alpes et en Bretagne. Il se présente communément cristallisé. La forme primitive de ses cristaux est suivant Haüy un prisme droit à bases carrées; la forme de sa molécule intégrante est un prisme triangulaire, dont la base est un triangle isocèle rectangle. Le rapport entre chacun des côtés de la base adjacens à l'angle droit, et la hauteur du prisme, est celui de $\sqrt{12}$ à $\sqrt{5}$, ou à-peu-près de 3 à 2 (1). Les cristaux ont quelquefois 6 faces; quelquefois ce sont des prismes à 4 faces se réunissant ensemble; quelquefois les cristaux sont aciculaires.

Sa couleur est un rouge de sang, passant au rouge hyacinthe clair, et au rouge brunâtre. Ses cristaux sont striés en longueur. Son éclat à l'extérieur est 3,2; l'éclat de la cassure principale est 4, celui de la cassure en travers est 3,2; c'est l'éclat du diamant. Sa cassure principale est lamelleuse; la cassure en travers est imparfaitement conchoïde, à petites cavités. Les fragmens sont cubiques. Sa transparence est 2; il se présente quelquefois en concrétions distinctes minces, scapiformes; il est dur, facile à casser. Sa raclure est d'un jaune pâle, ou jaune orange. Sa frangibilité est 4, et sa pesanteur spécifique

(1) Jour. des min. N°. XV. 28, et XXXII. 615.

de 4.18 (1) à 4.2469 (2). Les acides minéraux n'ont aucune action sur ce minéral. Lorsqu'on le fait fondre avec du carbonate de potasse, et qu'on l'étend d'eau, il s'y précipite une poudre blanche plus pesante que le minéral employé. Au chalumeau il est infusible sans addition, il devient opaque et brun. Avec le sel microcosmique il forme un globule de verre qui paroît noir, mais les fragmens en sont violets. Avec le borax il forme un verre jaune foncé avec une teinte brune; il se divise et se mêle avec la soude, sans cependant former un verre transparent.

4e. ESPÈCE. *Le nigrine* (3).

Ainsi que le menakanite, le nigrine se trouve dans les roches d'alluvion. Il se rencontre dans la Transilvanie, la Sibérie, l'Ile de Ceylan etc. Sa couleur est le noir brunâtre, foncé, passant au noir de velours. Il se rencontre en grains anguleux plus ou moins gros, et en morceaux roulés. Son éclat à l'extérieur est 2; à l'intérieur 2. Cet éclat est de la nature de celui du diamant. Sa cassure principale est imparfaitement lamel-

(1) Klaproth.
(2) Vauquelin et Hecht.
(3) Jameson. II. 499.

leuse, à lames droites. Sa cassure en travers est imparfaitement conchoïde, applatie. Les fragmens sont indéterminés, à bords aigus. Le nigrine est opaque, demi-dur, cassant. Sa raclure est d'un brun jaunâtre; sa pesanteur spécifique de 4.445 à 4.675 (1). Il n'est pas attirable à l'aimant. Il est infusible au chalumeau sans addition. Avec le borax il se fond en un grain d'un rouge hyacinthe.

5e. ESPÈCE. *Le titanite* (2).

Mine brune de titane. Sphène; Rutilite.

Ce minéral n'a été trouvé jusqu'ici que près de Passau en Bavière, à Arendaal en Norwège, et près du St.-Gothard. C'est le professeur Hunger qui en fit la découverte. On le trouve quelquefois disséminé; mais il est plus communément cristallisé en prismes à 4 faces, qui n'ont pas plus de 6 millimètres de longueur. Sa forme primitive est un prisme droit, rhomboïdal.

Sa couleur est le brun rougeâtre, passant au brun jaunâtre ou noirâtre. L'éclat de ses cristaux est 3; la cassure en travers est matte, ou avec

---

(1) Klaproth et Lowitz.

(2) Kirwan. II. 331. Brochant. II. 474. Haüy. IV. 507. Jameson. II. 616.

un éclat de 1, et l'éclat de la cassure en longueur est 2. Sa cassure est scapiforme rayonnée; quelquefois elle est lamelleuse, à lames droites. La cassure en travers est conchoïde applatie. Les fragmens sont indéterminés : quelquefois ils se rapprochent de la forme rhomboïdale. Il se présente ordinairement en concrétions distinctes grenues alongées, à gros grains. Sa transparence est 1; il est dur, cassant. Sa frangibilité est 4. Sa pesanteur spécifique de 3.510. Par une digestion réitérée, l'acide muriatique en dissout les 0.33. L'ammoniaque précipite de cette dissolution une substance jaunâtre et collante. Le nigrine traité au chalumeau, ainsi que dans un creuset d'argile, ne se fond pas; mais avec le charbon, il se convertit en une scorie noire, opaque et poreuse.

6e. ESPÈCE. *L'iserine* (1).

On a trouvé ce minéral dans le sable d'une petite rivière de la Bohême, appelée *Iser*. Il se présente en petits grains plus ou moins arrondis, et en morceaux roulés. Sa couleur est un noir de fer tirant sur le brun. Son éclat à l'intérieur

(1) Brochant. II. 478. Jameson. II. 502.

est 2, il est demi-métallique. Sa cassure est conchoïde ; il est opaque, dur, cassant ; il ne change point par la raclure. Sa pesanteur spécifique est de 4.5.

La table ci-jointe présente les parties constituantes de ces mines d'après les analyses les plus exactes qui en aient été faites.

	MÉNAKANITE.				Rutile.	NIGRINE.				MINE BRUNE.		ISERINE.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Oxide de titane . . .	45	45.25	43.5	40	100	84	53	49	87	33	58	59.1
Oxide de fer	46	51.00	50.4	49		14	47	35	9			30.1
Oxide de manganèse .		0.25	0.9			2		2	3			
Oxigène								14				
Silice.		3.50	3.3	11						35	22	
Alumine			1.4									
Chaux										33	20	
Urane oxidé.												10.2
Perte.	9		0.5						1			0.6
	100	100.00	100.0	100	100	100	100	100	100	101	100	100.0

(1) Grégor., Jour. de phys. XXXIX. 72 et 152. La perte comprend un peu de silice et de manganèse.

(2) Klaproth, *Beitrage*. II. 231.

(3) Lampadius, Handbuch. p. 322.

(4) Chenevix, Nicholson's. *quarto*. Jour. V. 152.

(5) Klaproth, *Beitrage*. I. 233 et II. 222.

(6) Klaproth, *Ibid.* II. 238.

(7) Lowitz, Crell's, Annal's. 1799. I. 183.

(8) Vauquelin et Hecht, Jour. des min. n°. XIX. 57.

(9) Lampadius, Jameson. II. 501.

(10) Klaproth, *Beitrage*. I. 251.

(11) Abilgaard, Haüy. IV. 308.

(12) Jameson. II. 503.

ORDRE XXIII. *Mines de columbium.*

On ne connoît jusqu'à présent qu'un seul échantillon de ce minéral ; ainsi on ne peut donner aucune indication de la localité où il se rencontre : il est cependant probable qu'il vient de l'Amérique septentrionale.

GENRE I. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le columbite.*

Le seul échantillon connu de ce métal se trouve dans le Muséum britannique. Il est en masse. Sa couleur est un noir brunâtre foncé ; à l'intérieur elle passe à un gris de fer. Son éclat est 3, c'est l'éclat vitreux, passant à celui métallique. Sa cassure en longueur est lamelleuse ; la cassure en travers est inégale à grains fins ; il n'est pas très-dur ; il est facile à casser, et opaque. Sa raclure est d'un brun chocolat, et sa pesanteur spécifique de 5.918. Il n'attire point l'aiguille aimantée. Il est composé de

78	Oxide de columbium.
21	Oxide de fer.
99	

Il fut annoncé, il y a plus d'un an par Kielman, que Meyer avoit découvert le columbite en Suisse (1); mais aucune description de cette mine ne nous est parvenue. D'après une suite d'expériences qu'il fit à cet effet, Ekeberg supposa que le columbite étoit une variété du wolfram; mais les caractères du minéral, et le résultat des analyses de M. Hatchett, se trouvent en opposition avec cette opinion (2).

ORDRE XXIV. *Mines de tantale.*

Le tantale n'a été trouvé jusqu'à présent qu'en Suède, et en très-petites quantités. Il s'est présenté à l'état d'oxide différemment combiné.

GENRE II. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le tantalite* (3).

Ce minéral a été trouvé en Finlande dans la paroisse de Kimito. On le connoît depuis très-longtems; mais avant l'analyse d'Ekeberg, on l'avoit pris pour une mine d'étain. Il se

(1) Gehlen. *Jour.* V. 549.
(2) *Ibid.* p. 348.
(3) Jour. de chim. III. 81.

présente en cristaux irréguliers, dont la forme paroît être celle de l'octaèdre. Sa couleur est entre le gris bleuâtre, et le noir de fer. Sa surface est lisse et un peu chatoyante. Son éclat à l'intérieur est 3, il est métallique. Sa raclure est d'un gris noirâtre se rapprochant du brun; il est dur; il n'est point magnétique. Sa pesanteur spécifique est de 7.953. Il est composé des oxides de tantale, de fer et de manganèse.

4e. ESPÈCE. *L'yttro-tantalite* (1).

Ce minéral se rencontre au même lieu que la gadolinite. Il se présente en petites masses réniformes de la grosseur d'une noisette. Sa couleur est un noir de fer. Sa cassure est inégale. Son éclat est métallique; il est peu dur. Il se laisse racler avec le couteau, et donne une poussière grise. Il n'est pas magnétique. Sa pesanteur spécifique est de 5.130. Il est composé des oxides de tantale, de fer, d'urane et de tungstène, unis à l'yttria (2).

(1) Jour. de chim. III. p. 83.
(2) Ekeberg, Gehlen. Jour. V. 348.

ORDRE XXV. *Mines de cérium.*

Il ne se rencontre qu'une seule mine de ce métal, *le cérite*. On ne l'a trouvé qu'en Suède.

GENRE I. *Oxides.*

1re. ESPÈCE. *Le cérite* (1).

Le cérite se trouve à Bastnas près de Riddarhytta dans le Westmannland. Sa couleur varie depuis le rouge de carmin jusqu'au brun de gérofle et au brun rougeâtre. On le trouve en masse et disséminé. Son éclat à l'intérieur est à peine 1, c'est un éclat gras. Sa cassure est esquilleuse à grains fins. Les fragmens sont indéterminés, à bords peu aigus. Il est opaque. La raclure est d'un blanc grisâtre. Sa poussière est d'un gris rougeâtre; il est demi-dur, cassant. Sa pesanteur spécifique est de 4.660. Ses principes constituans sont suivant l'analyse de Klaproth :

Oxide de cérium	54.5
Silice	34.0
Oxide de fer	4.0
Eau	5.0
Perte	2.5
	100.0

(1) Klaproth, Gehlen. Jour. II. 305.

CHAPITRE III.

Des minéraux composés, ou mélangés.

Les minéraux que nous venons de décrire dans le chapitre précédent ne se trouvent presque jamais isolés. Ils sont ordinairement réunis en groupes variés, composant les roches et en général tout ce qui tient à la constitution minérale du globe terrestre. L'étude de ces groupes, auquel on a donné le nom de minéraux mélangés, est l'objet de la géologie ou géognosie, l'une des branches les plus importantes de la physique.

[*Géognosie.*] C'est par cette science que nous parvenons à la connoissance de la structure du globe, que nous déterminons le gissement respectif des différens minéraux, leur rapport entre eux, et que nous jugeons des changemens auxquels ils sont assujétis, ou qu'ils ont éprouvés. Ce n'est que par des observations nombreuses et par une grande habileté à bien saisir les faits, qu'on peut faire quelques progrès dans un sujet de recherches aussi difficile. L'art de l'exploitation des mines a été pendant longtems suivi avec beaucoup

plus de soin en Allemagne que dans tout autre pays. La surveillance de cette exploitation y fut confiée à des hommes instruits qui recueilloient avec soin tout ce que les travaux pouvoient leur présenter de plus intéressant. Aussi est-ce en Allemagne qu'il a été fait le plus d'observations, et que les matériaux propres à former une science de la géologie, ont été rassemblés. Werner, professeur célèbre de minéralogie à Freyberg, entreprit cette tâche difficile. En généralisant avec la plus étonnante sagacité les observations de ceux qui l'avoient précédé, ainsi que les siennes propres, il parvint à fonder une théorie qui excita l'attention universelle. Il donna le nom de *géognosie* à cette branche de la science qu'il venoit de créer ainsi. La théorie de Werner n'a encore été expliquée jusqu'ici que dans ses leçons ; il n'en a été publié, que je sache, ni en anglais, ni dans toute autre langue, aucun exposé intelligible ; la connoissance en a été restreinte à ses élèves qui n'en parlent qu'avec admiration (1). Cependant cette théorie est tellement importante que ce seroit une chose de grande utilité que de la faire généralement connoître. Et en

(1) *Voyez* la traduction, par Dubuisson, de la *Théorie des filons* de Werner.

effet, comme les écrivains de l'école wernerienne emploient constamment le langage *géognostique* de leur maître, il est nécessaire, pour les entendre, d'avoir quelque idée de sa théorie. Je présume donc qu'on pourra me savoir quelque gré d'offrir dans ce chapitre un court précis de cette partie de la théorie de Werner qui se rapporte à la composition et au gissement respectif des minéraux mélangés qui servent d'enveloppe à la terre (1).

---

(1) Je crois nécessaire de déclarer ici que c'est à mon ami, M. Jameson, professeur d'histoire naturelle à l'université d'Edimbourg, que je dois tout ce que je sais de la géognosie wernerienne. Si j'ai pu commettre quelques erreurs dans l'exposé que j'en présente, elles ne doivent être attribuées qu'a moi seul; car n'ayant pu obtenir les développemens que je desirois me procurer sur cette théorie que par conversation, dans une courte excursion minéralogique que le professeur Jameson eut la complaisance de faire avec moi il y a deux ans, dans la vue de me donner l'explication des principes de la géognosie de Werner, il est assez probable que je me serai trompé sur quelques points importans, ou que je les aurai oubliés.

Il existe une autre théorie géologique bien connue en Angleterre, sous le nom de *Théorie huttonnienne*. Il pourroit d'abord paroître singulier que je n'en aie fait aucune espèce de mention, sur-tout d'après les nombreuses et importantes expériences de sir James Hall, et la grande masse de *preuves* et d'*éclaircissemens* fournis à l'appui

Nous n'avons aucune notion directe et précise relativement à la structure des parties intérieures de la terre ; mais aux surfaces, cette structure se présente à nos regards par les ravins, les fleuves, les mines, etc., et ce sont les seuls objets d'observations qui puissent nous fournir les moyens de l'étudier.

[*Les roches.*] Les masses pierreuses dont il nous paroît que la terre se compose sont quelquefois *simples*, ou formées de quelqu'un des minéraux décrits dans le chapitre précédent, tels que, par exemple, *la pierre calcaire*, *la serpentine*, *le quartz* ; mais plus fréquemment ces masses sont des composés résultant de la réunion de deux ou d'un plus grand nombre de minéraux simples diversement mêlés, tels que le *granit* qui est composé de *quartz*, de *feldspath*, et de *mica*.

[*Les roches suivent un ordre particulier.*] Ces masses pierreuses, ou *roches*, sont en grand nombre, et elles se rencontrent dans le sein

---

de cette théorie par le savant et l'éloquent professeur Playfair. Mais tout examen de cette théorie seroit devenu étranger au chapitre présent, parce qu'elle a moins pour objet le gissement des minéraux mélangés que leur *formation originaire*, sujet nécessairement hypothétique, et dont par conséquent je n'ai pas cru devoir m'occuper.

de la terre reposant l'une sur l'autre ; de manière qu'une roche d'une espèce de pierre est couverte par une roche d'une autre espèce, comme celle-ci l'est par une troisième, et ainsi de suite. Or, dans cette superposition des roches, on a observé que leur situation n'est pas arbitraire ; chacune occupe une place déterminée, de sorte qu'elles suivent entre elles un ordre régulier dans l'enveloppe de la terre, depuis la plus grande profondeur à laquelle il ait été possible de l'examiner, jusqu'à sa surface. Ainsi dans la considération des roches, il est deux choses qui doivent fixer l'attention, savoir : leur composition, et leur gissement respectif. Mais outre les roches qui constituent en presque totalité la croûte terrestre, il est des masses qui se présentent aussi à notre observation. Ces masses qui traversent les roches dans des directions différentes, sont connues sous le nom de *filons*. Il sembleroit que les roches ayant été séparées dans différens endroits par des fentes qui s'y seroient opérées de leur partie supérieure à celle la plus basse, la brèche où le vide auroit été rempli depuis par la matière qui constitue le filon.

Ainsi donc l'examen des minéraux mélangés, ou roches, se divise naturellement en trois

parties, savoir : 1. la structure des roches ; 2. le gissement des roches ; 3. les filons. Nous allons nous occuper séparément de ces trois objets de considération dans chacune des trois sections suivantes.

SECTION PREMIÈRE.

De la structure des roches.

On peut partager les roches en deux classes, savoir :

1. La roche simple, ou qui ne contient qu'un seul minéral.

2. La roche composée, ou formée de la réunion de plusieurs minéraux.

Les roches composées sont de deux espèces.

I. Les roches cimentées, ou dont les parties composantes sont répandues au milieu de l'une d'elles qui leur sert de ciment, comme le *sandstein* (*grès.*)

II. Les roches aggrégées, ou dont les parties composantes sont entrelacées également les unes dans les autres sans être liées entre elles par un ciment, comme le *granit*.

Les roches aggrégées sont également de deux espèces.

1. La roche indéterminée.

2. La roche déterminée.

La roche déterminée est ou 1. aggrégée simple ; 2. ou aggrégée double.

Il y a quatre espèces de roches aggrégées simples, savoir :

1. Roche aggrégée simple grenue ; ou composée de grains qui ont à-peu-près les mêmes dimensions en longueur, largeur et épaisseur, et qui sont de formation contemporaine.

2. Roche aggrégée simple schisteuse ; ou formée de feuillets posant l'un sur l'autre.

3. Roche aggrégée simple porphyrique; ou composée d'un fonds compacte, contenant des cristaux qui paroissent s'y être déposés à l'époque de la formation de la roche.

4. Roche aggrégée simple amygdaloïdale; ou formée d'un fonds compacte, contenant des vésicules qui paroissent avoir été remplies depuis.

Les roches aggrégées doubles se partagent en cinq espèces, savoir :

1. La schisteuse grenue; composée de masses schisteuses posant l'une sur l'autre. Chaque feuillet schisteux individuel est composé de grains cohérens ensemble ; ou la roche est schisteuse en grand, et grenue en petit.

2. La grenue schisteuse, composée de grosses masses grenues cohérentes ensemble ;

chaque grain étant composé de lames ; ou la roche est grenue en grand, et schisteuse en petit.

3. La porphyrique grenue ; ou grenue en petit, porphyrique en grand.

4. La porphyrique schisteuse ; ou schisteuse en petit, porphyrique en grand.

5. Porphyrique et amygdaloïdale ; ou en masse, à la fois porphyrique et amygdaloïdale.

Telles sont les différentes espèces de structures de roches observées et décrites jusqu'à présent.

La table qui suit présente l'énumération de ces différentes espèces de structure.

Table de la structure des roches.

I. Roches simples.
II. Roches composées.
A. Cimentées.
B. Aggrégées.
a. Indéterminées.
b. Déterminées.

I. Simple.

1. Grenue.
2. Schisteuse.
3. Porphyrique.
4. Amygdaloïdale.

II. Double.

1. Schisteuse grenue.
2. Grenue schisteuse.
3. Porphyrique grenue.
4. Porphyrique schisteuse.
5. Porphyrique et amygdaloïdale.

SECTION II.

Du gissement respectif des roches.

Le nombre des roches observées jusqu'à présent est d'environ soixante. Ce sont ces roches, qui diversement placées les unes sur les autres, forment l'ensemble de la croûte de la terre à la plus grande profondeur à laquelle tous les efforts de l'industrie humaine aient pu nous faire pénétrer. Or ces roches occupent, les unes à l'égard des autres, une situation déterminée, qu'elles conservent invariablement dans chaque partie de la terre. Ainsi on n'y trouve jamais la pierre calcaire *sous* le granit, mais toujours elle est par *dessus*. Si l'on suppose que chaque roche particulière, ou *couche*, qui constitue une portion de la surface de la terre, s'étende tout autour de la terre et enveloppe le noyau central, comme la peau d'un oignon, alors chaque roche devra occuper une place déterminée; une espèce seroit toujours la plus basse, ou la plus près du centre, une autre espèce s'appliqueroit uniformément sur elle, une troisième reposeroit de la même manière sur celle-ci, et ainsi de suite. Or quoiqu'en réalité les roches ne s'étendent pas de cette manière non

interrompue autour de la terre ; quoique cette continuité de leur application se trouve souvent arrêtée, en partie par l'inégalité du noyau sur lequel elles réposent, en partie par leur propre inégalité d'épaisseur dans différens endroits, et en partie par d'autres causes, nous pouvons cependant encore assez en suivre la trace pour nous convaincre que les roches qui constituent la croûte du globe, considérées en grande échelle, sont par-tout les mêmes, et qu'elles occupent invariablement la même situation respective entre elles. C'est donc cette situation respective que Werner a choisie comme base de sa classification des roches. Il les divise en cinq classes. La première de ces classes comprend les roches qui, en supposant que chaque couche s'étend sur toute la terre, seroient placées le *plus bas*, ou le plus près du centre de toutes les roches qui nous sont connues, et qui se trouveroient recouvertes par toutes les autres roches. La seconde classe se composeroit de celles des roches qui s'appuieroient alors immédiatement sur celle de la 1re. classe en les couvrant. Les roches de la 3e. classe couvriroient de la même manière celles de la seconde. Il en seroit ainsi des roches de la 4e. classe, relativement à celles de la 3e. ; et enfin les roches de la 5e. classe seroient celles placées

au-dessus de toutes les autres, et constituent la surface immédiate de la terre. Les roches de la 1re. classe sont recouvertes par les roches de toutes les autres classes ; mais elles ne posent jamais elles-mêmes sur aucune autre roche. Les roches des autres classes s'appliquent par ordre l'une sur l'autre. On a donné le titre de *formations* à ces grandes classes de roches, et on les distingue par les dénominations spécifiques suivantes, savoir :

Classes des roches.

I. Formations primitives.
II. Formations de transition.
III. Formations stratiformes, ou secondaires.
IV. Formations d'alluvion.
V. Formations volcaniques.

Les formations primitives sont par conséquent les plus basses de toutes, et ce sont celles d'alluvion qui constituent la surface de la terre ; car les formations volcaniques ne se rapportent évidemment qu'à des points particuliers. Ce n'est pas que les formations primitives se trouvent toujours à une grande profondeur au-dessous de la surface de la terre, elles sont très-souvent à cette surface, ou même elles forment des montagnes. Lorsqu'il

en est ainsi, les autres classes de formations, manquent entièrement. De même aussi les formations de transition, et d'autres formations, peuvent occuper chacune à leur tour la surface, ou constituer la masse d'une montagne. Alors toutes les formations subséquentes qui devroient les recouvrir manquent dans ce point particulier.

Chacune de ces grandes classes de formations consiste dans un nombre plus ou moins considérable de roches, qui occupent respectivement entre elles une position déterminée, et qui, comme les grandes formations elles-mêmes, manquent souvent dans des endroits particuliers. Passons à l'examen des roches qui composent toutes ces différentes formations.

PREMIÈRE CLASSE.

Formations primitives.

Les roches qui constituent les formations primitives sont en très-grand nombre. On les a donc divisées en sept séries, qui forment autant de formations primitives, et dont chacune se distingue par le nom de la roche particulière qui y prédomine. Ces sept séries de formations primitives sont les suivantes :

Formations principales.

1. Granite.
2. Gneiss.
3. Schiste micacé.
4. Schiste argileux.
5. Porphyre primitif le plus nouveau.
6. Siénite.
7. Serpentine plus nouvelle.

Le granite ou granit, occupe la partie la plus basse, et la siénite la partie la plus élevée des formations primitives. Le granite se trouve presque sans mélange d'autres roches, tandis que dans le gneiss, dans le schiste micacé, et dans le schiste argileux il se rencontre des *couches* (1) de *porphyre ancien*, de *trap primitif*, de *calcaire primitif*, de *serpentine ancienne*, et de *roche quartzeuse*. C'est par cette raison, que ces roches sont alors considérées comme constituant des formations *subordonnées* au gneiss, au schiste micacé et au schiste argileux. Le gypse se trouve en couches dans le schiste micacé; et le schiste siliceux ancien existe de même dans le schiste argileux, d'où il s'ensuit qu'il constituent des

(1) Lorsqu'une montagne se trouve composée de *couches* de pierre de la même espèce, on la dit *stratifiée*; lorsqu'au contraire les couches sont de *différente* nature de pierre, cette montagne est alors désignée comme se composant de *lits*.

formations subordonnées au schiste micacé et au schiste argileux. Ainsi, entre les sept principales formations primitives, il se présente encore sept formations subordonnées qui sont entremêlées parmi les seconde, troisième et quatrième formations. Il faut encore ajouter à cette énumération la *roche de topaze* qui repose sur le gneiss et sous le schiste argileux, ce qui porte à quinze le nombre des formations primitives.

[*Age relatif.*] Si l'on suppose que le noyau de la terre a été produit le premier, et qu'ensuite les différentes formations ont été déposées successivement sur ce noyau, il s'ensuivra qu'elles sont d'autant plus anciennes qu'elles s'en rapprochent davantage, et réciproquement d'autant plus nouvelles qu'elles se trouvent plus près de la surface. Cette supposition donne l'explication de quelques-unes des dénominations appliquées aux formations primitives. On regarde, par exemple, comme porphyre le plus ancien celui qui se trouve placé le plus bas dans la série des formations, et comme porphyre le plus nouveau celui qui se rapproche le plus de la surface; le granite par conséquent est la plus ancienne des formations, tandis que les dépôts d'alluvion sont les plus nouvelles de toutes.

La table qui suit présente une vue synoptique des différentes formations primitives.

Table des formations.

Formations principales.	Formations subordonnées.
1 — granite.	6 — porphyre plus ancien.
2 gneiss.	7 — trap primitif.
3 — schiste micacé.	8 — calcaire primitif.
4 — roche de topaze.	9 — serpentine plus ancienne.
5 — schiste argileux.	10 — quartz.
	11 — gypse.
	12 — schiste siliceux plus ancien.
13 — porphyre plus nouveau.	
14 — siénite.	
15 — serpentine plus nouvelle.	

Nous allons maintenant examiner chacune de ces formations dans l'ordre suivant lequel elles ont eu lieu.

1. *Granite.*

[*Composition.*] Le granite est de toutes les formations celle qui se rapproche le plus du noyau de la terre, et toutes les autres lui sont superposées. Il est formé de feldspath, de quartz et de mica, et chacun de ces élémens y est

à l'état de grains cristallisés, immédiatement et entièrement réunis les uns aux autres sans que leur adhésion soit due à aucun ciment. Le feldspath domine ordinairement dans le granite, et c'est le mica qui s'y trouve en moindre quantité. La couleur du quartz et du mica est communément le gris ; mais celle du feldspath varie beaucoup, et présente différentes nuances de blanc, de gris, de rouge et de vert. Les granites diffèrent beaucoup entre eux, sous le rapport du volume de leurs élémens ; le grain en est quelquefois très-gros, quelquefois aussi il se trouve si petit, que le granite a l'aspect d'un grès. Il devient *porphyrique*, lorsque dans cet état il contient de grands cristaux de feldspath. Cette roche est quelquefois distinctement stratifiée ; mais dans d'autres cas on ne peut appercevoir dans ses masses aucun indice de cette espèce d'arrangement. Le granite non stratifié, ou en *masse*, est ordinairement composé de gros blocs arrondis, formés de concrétions distinctes concentriques testacées, et les intervalles qui séparent ces blocs sont remplis de granite plus tendre, sujet à tomber en morceaux, lorsqu'il se trouve exposé à l'action de l'air.

[*Minéraux étrangers.*] Outre le feldspath, le quartz et le mica, qui constituent essentiel-

lement le granite, il peut encore accidentellement contenir, quoiqu'en petites quantités, d'autres minéraux cristallisés. Les cristaux étrangers qu'on y remarque sont principalement de *schorl*.

Le granite contient très-rarement parmi ses stratifications des couches de roches étrangères. Celles de feldspath sont les seules qu'on ait eu occasion d'y observer. Le granite est moins riche en mines qu'aucune autre formation. Les métaux qu'on y trouve le plus fréquemment sont le fer et l'étain. C'est jusqu'ici le principal gissement connu du molybdène. On y rencontre aussi de l'argent, du cuivre, du plomb, du bismuth, de l'arsenic, du cobalt, du tungstène et du titane.

Outre la grande formation de granite dont il vient d'être question, Werner en a découvert une seconde qui se trouve à-peu-près dans la même situation géognostique que le porphyre et la siénite.

[*Granite plus nouveau.*] Les filons de granite qui traversent le gneiss, le schiste micacé, et le schiste argileux, appartiennent à cette formation. Ils présentent quelques caractères particuliers qui peuvent servir à faire distinguer le granite plus nouveau de l'autre. Il se trouve ordinairement à une moindre profondeur, il

est communément d'une couleur rouge foncée, il contient des grenats et il n'est pas porphyrique.

Lorsque le granite n'est recouvert par aucune autre formation, il forme des pics élevés et des rochers escarpés et anguleux.

2. *Gneiss.*

Le gneiss est la formation qui repose immédiatement sur le granite; cette roche se confond peu-à-peu avec lui, et se trouve composée des mêmes élémens; elle en diffère cependant quant à la contexture, que l'abondance du mica rend schisteuse.

[*Minéraux étrangers.*] La contexture de chaque feuillet isolé est grenue, et par conséquent celle du gneiss est à la fois *grenue et schisteuse.* Le gneiss est toujours distinctement stratifié. Il contient quelquefois des cristaux de schorl; mais ils sont plus petits et beaucoup moins communs que dans le granite. La tourmaline et le grenat s'y rencontrent, au contraire, plus ordinairement. Le gneiss renferme beaucoup de couches étrangères, qui ne se rencontrent pas dans le granite. On y trouve des couches de trois des six premières formations subordonnées. C'est peut-être la roche la plus riche en minérais métalliques,

presque tous les métaux y ont été trouvés, soit en couches, soit en filons.

Lorsque le gneiss n'est recouvert par aucune autre formation, il forme des montagnes et des rochers arrondis, qui sont moins escarpés et moins isolés que ceux de granite.

3. *Schiste micacé.*

La formation qui se trouve immédiatement placée sur le gneiss, et dans laquelle il passe insensiblement, est le *schiste micacé*. Cette roche, ainsi que la précédente, est essentiellement composée de quartz et de mica. Comme le gneiss, elle est schisteuse; mais elle diffère de cette roche en ce quelle ne contient pas de feldspath. Elle est toujours stratifiée. Elle contient très-souvent de grandes quantités de grenats cristallisés qui lui donnent l'apparence porphyrique; on y trouve aussi quelquefois des cristaux de tourmaline, de cyanite et de granatite. Le feldspath s'y rencontre aussi accidentellement, non pas cependant comme partie constituante, mais en rognons et en masses irrégulières.

[*Minéraux étrangers.*] Ainsi que le gneiss, le schiste micacé contient des couches de roches étrangères; on y rencontre du porphyre plus

ancien, du trap primitif, de la pierre calcaire primitive, de la serpentine plus ancienne et du gypse. Cette roche est riche en substances métalliques. On y trouve des couches de mine de fer magnétique, de pyrites, de galène, de pyrites cuivreuses contenant de l'or, de la blende, du cinabre, du cobalt éclatant, des pyrites magnétiques, et quelquefois même de l'or natif. Le schiste micacé abonde aussi en filons métalliques.

4. *Schiste argileux.*

Le schiste micacé passe graduellement au schiste argileux qui le recouvre immédiatement. Le schiste argileux est essentiellement composé du minéral qui a été décrit sous le même nom dans le chapitre précédent. Cette roche est toujours schisteuse et toujours stratifiée. Lorsqu'elle se rapproche du schiste micacé, on y peut distinguer des grains de quartz et du mica. On y rencontre aussi quelquefois des cristaux de feldspath, du schorl, de la tourmaline, des grenats et de la hornblende.

[*Cette roche comprend plusieurs variétés de schistes.*] Sous le nom de *formation de schiste argileux*, on ne comprend pas seulement le schiste argileux, proprement dit; mais encore

la chlorite schisteuse, *le talc schisteux*, *la pierre à aiguiser*, *le crayon rouge et le schiste alumineux*. Toutes ces roches se rencontrent avec le schiste argileux pur, elles sont stratifiées de même, elles passent graduellement l'une dans l'autre, et par conséquent elles ne doivent être considérées que comme une partie constituante de la même formation. Elles affectent cependant un ordre particulier qu'indique la table suivante, où sont établies d'abord celles qui se trouvent aux profondeurs les plus grandes, et qu'on appelle les plus anciennes, et après elles les roches qui se rapprochent davantage de la surface du globe.

Leur position relative.

1 — schiste argileux d'un gris jaunâtre clair.
2 — schiste argileux d'un gris foncé.
3 — schiste argileux vert.
4 — chlorite schisteuse et pierre ollaire.
5 — talc schisteux.
6 — pierre à aiguiser.
7 — Schiste argileux gris-bleuâtre.
8 — schiste argileux rouge.
9 — schiste à dessiner.
10 — schiste alumineux.

[*Minéraux étrangers.*] Outre ces différentes couches, qu'on peut considérer comme

constituant la formation du schiste argileux, il en contient encore de toutes les huit formations subordonnées. On y trouve aussi un très-grand nombre de substances métallifères disposées en couches, telles que des pyrites ferrugineuses, des pyrites cuivreuses, des pyrites arsenicales, le cobalt, la galène, etc. On y rencontre encore plusieurs espèces de filons métalliques.

Après avoir ainsi décrit les quatre premières formations primitives, nous allons passer aux formations subordonnées, auxquelles nous joindrons la roche de topaze, à raison de sa rareté. Ces formations consistent dans le porphyre plus ancien, le trap primitif, la pierre calcaire primitive, la serpentine plus ancienne, le quartz, la roche de topaze, le gypse et le schiste siliceux primitif.

5. *Porphyre ancien.*

Le mot de porphyre, dans le sens où l'emploie Werner, doit représenter une roche ayant pour base une substance minérale compacte dans laquelle sont empâtés des grains ou des cristaux de quelque autre minéral. Chaque porphyre a pour base une substance différente. Tantôt c'est la pierre argileuse,

tantôt le pechstein, etc., et le porphyre tire toujours son nom de celui de cette base. Les différentes espèces de porphyre qui ont été décrites sont les suivantes :

1 porphyre argileux.
2 — à base de hornstein.
3 — à base de feldspath.
4 — à base de pechstein.
5 — à base de siénite.
6 — à base d'obsidienne.
7 — à base de perlstein.

Les cristaux qui se trouvent entremêlés parmi les différentes bases de ces porphyres, sont ordinairement ceux de feldspath, quelquefois ceux de quartz, et quelquefois ceux de hornblende et de mica; mais il est rare de rencontrer ces deux dernières espèces, et les cristaux de mica sont ceux qui s'y trouvent le moins communément.

[*Deux formations de porphyre.*] Il existe deux formations de porphyre bien distinctes : la première se trouve en couches dans le gneiss, dans le schiste argileux et dans le schiste micacé; tandis que la seconde repose toujours sur toutes ces formations. C'est de là que dérive la dénomination de *porphyre plus ancien* donnée à la première espèce, et celle de *porphyre plus nouveau* que porte la

seconde. Nous allons maintenant examiner l'espèce de porphyre qui se trouve rangée dans la première de ces divisions.

[*Porphyre plus ancien.*] La base du porphyre plus ancien est ordinairement une espèce de hornstein; elle est quelquefois composée de feldspath; et les cristaux qui s'y trouvent incrustés sont de feldspath et de quartz, d'où il s'ensuit que le porphyre plus ancien est principalement formé de *porphyre à base de hornstein* et de *porphyre à base de feldspath*. Quand d'autres formations ne le recouvrent pas, il forme quelquefois des rochers isolés, mais jamais de grandes montagnes.

6. *Trap primitif.*

[*Définition.*] Le mot *trap* est suédois, et signifie *escalier*. Il a été donné par les minéralogistes de Suède à certaines roches, dont les couches disposées en retraites les unes sur les autres, semblent en quelque sorte imiter les marches d'un escalier. Les minéralogistes des autres pays adoptèrent ce terme, et il fut ensuite appliqué indistinctement à une grande variété de roches ayant quelque ressemblance entre elles; mais en généralisant ainsi l'acception de ce mot, on introduisit

dans cette partie de la science une confusion bien grande, que Werner et ses disciples parvinrent les premiers à dissiper.

Werner comprend sous la dénomination de *traps* certaines suites de roches caractérisées principalement par la hornblende qu'elles contiennent toutes. Dans les formations les plus anciennes, la hornblende est presque pure, elle diminue peu-à-peu de pureté, et dans les traps de formation récente, elle dégénère en une espèce d'argile endurcie. Il y a donc trois formations de trap.

[*Trois formations.*] 1. Le trap primitif ; 2. le trap de transition ; 3. le trap secondaire ou stratiforme. Nous ne nous occuperons maintenant que de la première de ces formations.

Elle renferme un grand nombre de roches qui se rencontrent dans différentes parties de la terre dans des situations semblables, et qui peuvent être considérées ensemble comme ne faisant qu'une seule formation. La table suivante présente la liste des roches qui appartiennent à cette formation.

I. Hornblende.

1. Hornblende commune ou grenue.
2. Hornblende schisteuse.

II. Hornblende et feldspath réunis.

I. Grenue.

1. Pierre verte ordinaire.
2. Pierre verte porphyrique.
3. Porphyre, pierre verte.
4. Porphyre vert.

II. Schisteuse.

1. Pierre verte schisteuse.

III. Hornblende et mica réunis.

1. Trap porphyrique.

Les deux premières de ces roches sont essentiellement formées des minéraux décrits dans le dernier chapitre sous les noms de *hornblende* commune et de *hornblende schisteuse*. Cette dernière roche passe quelquefois au gneiss schisteux à petits grains et à la chlorite schisteuse. *La pierre verte commune* est composée de hornblende et de feldspath, l'une et l'autre à l'état de grains ou de petits cristaux, et la première de ces roches forme ordinairement la plus grande partie de la masse. Elle communique presque toujours une teinte verte au feldspath. La pierre verte commune contient quelquefois du mica, elle est souvent entrecoupée de veines de quartz et d'actinolite, et quelquefois aussi quoique moins fréquemment de feldspath et de spath calcaire.

La pierre verte porphyrique est ainsi que

la précédente un composé de hornblende et de feldspath grenus; mais elle contient également de grands cristaux de feldspath et de quartz incrustés dans la masse.

La pierre verte porphyre, le *porphyre noir* des antiquaires, est une roche composée de pierre verte grenue, à grains tellement fins qu'elle ne semble être au premier coup d'œil, qu'une pierre simple. Elle contient de grands cristaux de feldspath, colorés en vert par la hornblende.

Le porphyre vert (*la serpentine verte antique*) est une roche qui a pour base un mélange de hornblende et de feldspath, si intimement unis, que l'œil ne peut les distinguer; ce mélange est coloré en vert noirâtre ou en vert pistache. Ce trap contient des cristaux de feldspath verdâtres, qui souvent sont cruciformes.

La pierre verte schisteuse est une roche composée de hornblende et de feldspath; il s'y trouve quelquefois un peu de mica. Sa contexture est schisteuse; cette pierre est très-dure; mais exposée à l'air, elle se détruit promptement, ainsi que cela a lieu à l'égard des autres espèces de pierre verte.

Le trap porphyrique est composé d'un mélange intime de hornblende et de feldspath contenant de larges lames de mica, ce qui lui donne l'apparence porphyrique.

La présence des pyrites ferrugineuses est un des caractères qui distinguent toutes les roches de la formation primitive trapéenne. Leur stratification est peu apparente et même souvent imperceptible, si l'on en excepte celle de la pierre verte, et de la hornblende, schisteuse. Lorsque le trap primitif n'est pas recouvert par d'autres formations, il forme des rochers escarpés et des montagnes considérables. Il s'y rencontre beaucoup de mines, sur-tout dans l'espèce de trap désignée sous le nom de pierre verte schisteuse.

7. *Calcaire primitif.*

On trouve la pierre calcaire dans toutes les quatre grandes classes de formation, mais dans chacune d'elles, cette pierre prend un caractère particulier et caractéristique. Elle est distinctement cristalline et transparente dans la formation primitive. Sa contexture cristalline devient de moins en moins distincte, à mesure que les formations s'avancent vers leurs limites, jusqu'à ce que la pierre calcaire prenne à la fin l'apparence d'un dépôt terreux.

Le calcaire primitif se rencontre ordinairement en couches, et forme rarement des montagnes entières. Sa couleur est ordinaire-

ment le bleu, quelquefois le gris, mais il prend très-rarement aucune autre couleur. Cette espèce de pierre calcaire est celle décrite dans le chapitre précédent sous le nom de *lamelleuse grenue*. Elle contient quelquefois du quartz, du mica, de la hornblende, de l'actinolite, du grenat, de la trémolite, du talc, du schiste argileux, de la serpentine, de l'asbeste, de la blende, de la galène, des pyrites ordinaires et magnétiques, et de la mine de fer magnétique. La partie inférieure de ses couches est la plus riche en substances métalliques. Le calcaire primitif est quelquefois stratifié, et quelquefois il ne l'est pas; là où il n'est pas recouvert par d'autres formations, il forme des roches arides et escarpées qui, lorsqu'elles se trouvent réunies en grandes masses, contiennent souvent des cavernes ou des grottes.

8. *Serpentine de plus ancienne formation.*

Cette formation consiste essentiellement dans la roche décrite sous ce nom dans le chapitre précédent. On y a parlé de la serpentine *commune* et de la serpentine *précieuse* comme formant deux sous-espèces. La formation que nous allons décrire se trouve presqu'entièrement composée de la dernière.

On la rencontre, comme les autres formations primitives subordonnées, en couches dans le gneiss, dans le mica et dans le schiste argileux, et alternant avec la pierre calcaire. Elle est rarement stratifiée. On y trouve de la galène, et des pyrites arsenicales aurifères.

9. *Quartz.*

Le quartz se rencontre en couches et en petite quantité. Il est ordinairement blanc et grenu. Le mica, qui s'y trouve quelquefois mélangé, lui donne une contexture schisteuse. Il est rarement stratifié, et c'est à tort que l'on a souvent pris les déchirures nombreuses qu'il contient pour des couches stratifiées.

10. *Roche de topaze.*

La roche qui constitue cette formation est très-rare, on ne l'a encore trouvée qu'en Saxe, où elle forme une montagne. Elle repose sur le gneiss, et se trouve recouverte par le schiste argileux. Cette roche est composée de *quartz grenu, à petits grains*, de *schorl* en concrétions distinctes prismatiques très-minces, et de *topaze* presque en masse. Ces trois substances sont arrangées en couches minces qui,

elles-mêmes, sont en concrétions distinctes grenues et arrondies, ce qui donne à cette roche la contexture *schisteuse grenue*. Les intervalles qui séparent ces concrétions sont remplis d'une lithomarge jaunâtre ou verdâtre.

11. *Gypse.*

On avoit toujours considéré le gypse comme appartenant aux formations stratiformes, ou secondaires ; mais on vient d'en trouver en Suisse une couche immense, gissant au milieu d'un schiste micacé. Ce gypse primitif se trouve caractérisé par le mica et le schiste argileux qu'il contient.

12. *Schiste siliceux primitif.*

Cette roche est essentiellement formée du minéral qui a été décrit dans le chapitre précédent, sous le nom de *schiste siliceux*. Elle est souvent traversée par des veines de quartz. Il y en a deux formations ; l'une, *primitive*, qui se trouve en couches dans le schiste argileux ; et l'autre qui appartient aux formations de transition.

Après avoir décrit les huit formations qui sont subordonnées au gneiss, au mica et au

schiste argileux, nous allons examiner les autres formations primitives, qui recouvrent toujours le schiste argileux, et qui sont par conséquent de formation plus récente. Ce sont le porphyre primitif de plus nouvelle formation, la siénite, et la serpentine de formation plus nouvelle.

13. *Porphyre de formation plus récente.*

C'est à cette formation qu'appartiennent les différentes espèces de porphyre dont les noms suivent :

Porphyre argileux.
—— *à base de pechstein.*
—— *à base d'obsidienne.*
—— *à base de perlstein.*

On y rencontre aussi quelquefois le *porphyre à base de feldspath* ; mais le porphyre argileux est celui qui s'y trouve le plus souvent. C'est encore à cette formation qu'il faut rapporter la *pierre argileuse*, minéral dont on a donné la description dans le chapitre précédent. Elle forme la base du porphyre argileux, et s'y rencontre souvent, sans aucun cristal de feldspath ou de quartz. Il faut encore ranger dans cette formation une espèce de brèche porphyrique, principalement composée de fragmens de por-

phyre à base de hornstein, et de porphyre à base de feldspath.

On trouve ordinairement dans les roches qui appartiennent à cette formation, des masses arrondies d'une pierre plus dure et plus siliceuse que ne l'est la masse de la roche elle-même. C'est ainsi que dans le porphyre argileux il se trouve des masses de porphyre à base de hornstein, ayant à leur centre un noyau de calcédoine; et que le porphyre à base de pechstein présente des masses de horstein conchoïdal, ayant à leur centre un noyau quartzeux. On trouve encore dans ces roches de l'agathe, de la calcédoine, de l'héliotrope, de l'améthiste et du quartz, en plaques, en couches minces, en filons ou en masses irrégulières. Les fentes des roches de cette formation, contiennent quelquefois aussi l'opale précieuse : on y trouve également différentes espèces de mines, telles que celles d'or, d'argent, de plomb, d'étain, de fer, de manganèse, etc.; mais jusqu'à présent on n'y a découvert ces mines que disposées en filons, et jamais en couches.

Le porphyre de nouvelle formation repose sur toutes les formations précédentes, et celle-ci se trouve formée de couches plus irrégulières et plus interrompues. Cette formation est très-étendue. On ne la jusqu'ici rencontrée

que très-rarement stratifiée ; lorsqu'elle constitue des sommités, elle se trouve souvent divisée en colonnes pareilles à celles de basalte.

14. *Siénite.*

Cette roche se rencontre ordinairement près du porphyre, et lorsqu'elle y est réunie, elle forme en général la partie la plus élevée de la montagne.

La *siénite* est une roche composée de feldspath et d'hornblende, qui sont aussi les élémens de la pierre verte ; mais dans la siénite, le feldspath est la partie dominante, tandis que c'est la hornblende dans la pierre verte. Dans la siénite le feldspath est ordinairement rouge, et ne prend que très-rarement une teinte verte ; dans la pierre verte, au contraire, le feldspath n'est jamais rouge, mais presque toujours d'un blanc verdâtre. La contexture de la siénite est grenue, et ses grains varient beaucoup en grosseur. La siénite à petits grains contient quelquefois de grands cristaux de feldspath ; on la nomme alors *siénite porphyrique* ; mais lorsque les deux principes de cette roche sont en si petits grains, et si intimement mélangés que l'œil ne puisse les discerner, et lorsque dans cette état il s'y trouve des cristaux de feldspath et de quartz, elle prend le nom de *porphyre siénite*.

La siénite, ainsi que le porphyre, contient peu de couches étrangères ; mais elle est riche en mines : on y trouve de l'or, de l'argent, du fer, de l'étain, du cuivre, du plomb, etc. Ces substances métalliques s'y rencontrent toujours disposées en filons.

Les roches de siénite sont souvent divisées en colonnes. Ainsi que le porphyre de formation nouvelle, elles se présentent souvent en masses arrondies.

15. *Serpentine de nouvelle formation.*

Cette formation se compose d'une roche essentiellement formée de la serpentine commune. Elle ressemble beaucoup à la formation du porphyre nouveau, et se rencontre dans des situations semblables ; mais qu'elle le couvre, qu'elle en soit couverte, ou qu'elle se trouve à sa place, c'est ce dont on ne s'est pas encore assuré d'une manière satisfaisante. Cette roche contient quelquefois de la stéatite, de l'asbeste, du talc, du meerschaum, de la magnésie native, du pyrop, et du schillerstone. Elle n'est que rarement, ou même jamais stratifiée, et la mine de fer magnétique est à-peu-près la seule substance métallique qui s'y rencontre.

[*Remarques.*] Telle est l'histoire abrégée des roches qui constituent les formations primitives.

On peut y remarquer 1°. que les roches qui les forment sont toutes des combinaisons chimiques, presque toujours cristallisées; l'apparence cristalline est plus marquée dans les formations les plus anciennes, et elle devient de moins en moins parfaite dans celles qui sont plus nouvelles; 2°. qu'elles ne contiennent pas de pétrifications; 3°. que les formations les plus anciennes ne contiennent point de charbon, et qu'il n'est que disséminé dans les formations primitives, où se trouvent le charbon argileux brillant, et le graphite; 4°. qu'en comparant entre elles les hauteurs des différentes formations là où chacune d'elles est entièrement à découvert, on reconnoît que le *granite* s'élève *le plus haut*; que le niveau du *gneiss* est placé *plus bas*; que celui du *schiste micacé* est encore plus *au-dessous*; et qu'enfin, celui du *schiste argileux* se trouve à une *moindre grande élévation* que toutes les autres: d'où il suit que le niveau s'abaisse graduellement et régulièrement, depuis le granite jusqu'au schiste argileux; mais le porphyre nouveau et la siénite se trouvent superposés sur les sommets des roches précédentes; comme si ces deux formations avoient été déposées longtems après les autres. On trouve même souvent des couches de brèche composées de fragmens des formations anté-

rieures, interposées entre le porphyre et ces formations ; 5°. enfin, que presque toutes les roches qui contiennent de la magnésie, se trouvent appartenir exclusivement à la formation du schiste argileux.

SECONDE CLASSE.

Formations de transition.

Après avoir décrit les formations primitives, nous allons nous occuper de la seconde des grandes classes de formations, celles de *transition*, qui reposent immédiatement sur les formations primitives. Les formations de transition sont moins nombreuses que celles précédentes; car elles ne consistent que dans les quatre espèces de roches suivantes; savoir :

1. Grauwacke.
2. Calcaire de transition.
3. Traps de transition.
4. Schiste siliceux de transition.

Toutes ces roches alternent entre elles, et parmi les quatre, c'est tantôt l'une et tantôt l'autre qui occupe la position la plus basse, si ce n'est cependant qu'il semble toujours y avoir un lit de calcaire de transition, gissant

sur les formations primitives; ce qui porteroit à considérer cette roche comme la formation la plus ancienne de celles de transition.

C'est dans les roches de transition que l'on commence à appercevoir des pétrifications, et ce qui est particulièrement remarquable, c'est que toujours ces pétrifications consistent dans des espèces de coraux et de zoophites, dont les analogues ne se retrouvent plus aujourd'hui, et qu'il faut, par conséquent, supposer avoir existé. Les pétrifications végétales sont également celles des végétaux qui occupent la dernière place dans le classement de ces substances, tels que les fougères, etc. Werner crut pouvoir conclure de cette circonstance remarquable, que les roches de transition ne furent formées qu'à une époque où la terre contenoit des corps organisés. Il les distingue, en conséquence, par la dénomination de roches de *transition*, pour exprimer qu'elles avoient pris naissance dans le passage de l'état inhabité de la terre, à celui de terre renfermant des être vivans. On conçoit que la formation de ces roches, doit dater d'une époque très-reculée, puisque les pétrifications qu'on y trouve nous présentent des débris d'animaux et de végétaux dont les espèces sont actuellement éteintes. C'est aussi dans les roches de transition, que

la matière charbonneuse apparoît pour la première fois en quelque quantité notable.

1. *Grauwacke.*

Cette formation consiste dans deux roches différentes, alternant ordinairement entre elles, et passant de l'une à l'autre. Ces deux roches sont la *grauwacke commune* et la *grauwacke schisteuse*. C'est de la première de ces roches que la formation tire son caractère distinctif.

La *grauwacke commune* est une roche composée de morceaux de quartz, de schiste siliceux, de feldspath et de schiste argileux, agglutinés par une base de schiste argileux, servant de ciment. Les morceaux sont quelquefois de la grosseur d'un œuf de poule, et quelquefois ils sont si petits, qu'on ne peut les discerner à la vue. Le schiste argileux qui sert de base varie aussi considérablement. Cette roche contient souvent des feuillets tendres de mica, et on y trouve très-fréquemment des filons de quartz; elle est quelquefois si dure, qu'elle semble avoir été endurcie par quelque ciment siliceux. La contexture de la grauwacke devient par degrés grenue, à grains de plus en plus fins, jusqu'à ce qu'ils cessent d'y être discernables, et qu'à sa contexture, il en succède une

schisteuse; c'est alors que la grauwacke commune passe à la grauwacke schisteuse.

La grauwacke schisteuse n'est autre chose qu'une variété de *schiste argileux;* mais on peut la distinguer du schiste primitif, par différentes circonstances. Sa couleur est ordinairement le gris de cendre ou de fumée; elle présente rarement celle du gris verdâtre ou jaunâtre clair, qui est si commune dans le schiste primitif. Son éclat n'est pas comme celui du schiste primitif, un éclat argentin non interrompu; mais elle n'a que le brillant que lui donnent les écailles de mica qui y sont entremêlées. Elle ne contient point de couches de quartz; mais très-souvent des filons de ce minéral. On n'y trouve ni cristaux de feldspath, de schorl, de tourmaline, de grenat ou de hornblende, ni couches de grenat, de chlorite schisteuse, de talc ou de fer magnétique. Elle contient des pétrifications.

Les roches de grauwacke sont stratifiées. Lorsqu'elles ne sont recouvertes par aucune autre formation, elles se présentent en collines peu élevées adossées autour de montagnes, elles sont ordinairement isolées au sommet, et traversées par des vallées profondes. Il se trouve dans la grauwacke des couches immenses de calcaire de transition, de trap et de schiste

siliceux. Elle est riche en mines et dans ses couches et dans ses filons qui sont souvent d'une étendue extraordinaire.

2. *Le calcaire de transition.*

Cette roche est simple comme celle du calcaire primitif; mais elle se rapproche davantage de l'état compacte, et a moins de transparence. Elle contient souvent des filons de spath calcaire, et présente une grande variété de couleurs, ce qui lui donne un aspect *marbré*. On y trouve des pétrifications marines de coraux et de zoophites, qui n'existent plus depuis longtems, et qui ne se rencontrent pas dans les formations calcaires postérieures. Ces pétrifications dans le calcaire de transition, y deviennent de plus en plus communes, à mesure que les couches s'éloignent davantage dans leur gissement des formations primitives. Le calcaire de transition se trouve souvent mêlé avec la grauwacke schisteuse; ce qui lui donne une contexture schisteuse. Il est ordinairement en couches de plus ou moins grande dimension, constituant souvent des montagnes entières; il ne contient d'autres couches étrangères que celles de trap de transition. Cette roche est à peine stratifiée; elle est riche en minérais métalliques.

3. *Traps de transition.*

Cette formation consiste, ainsi que son nom l'exprime, dans les roches qui se distinguent par la grande proportion de hornblende qu'elles contiennent. Elle comprend quatre espèces de roches, qui sont :

1. La pierre verte de transition.
2. L'amygdaloïde.
3. Le trap porphirique de transition.
4. Le trap globuleux.

La pierre verte de transition est une roche composée de hornblende grenue, à grains fins, et de feldspath intimement mêlés ensemble, et cristallisés moins distinctement que dans la pierre verte primitive. Le mélange est quelquefois si intime, qu'il n'est pas possible de distinguer les deux minéraux l'un de l'autre. Dans cet état elle devient souvent d'une contexture peu serrée, et se rapproche de la *wacke* et du *balsate*. Elle est alors fréquemment parsemée de vésicules, et lorsque ces vésicules sont remplies par d'autres minéraux, la roche passe à l'*amygdaloïde*.

La *roche amygdaloïde* n'est autre chose que la pierre verte dans ce dernier état. Les vési-

cules sont remplies, ou complètement, ou en partie, de spath calcaire, de calcédoine, de quartz, de jaspe, d'agathe, de terre verte, d'améthiste, etc.

Quelquefois la pierre verte de transition, dans cet état de ramollissement, contient des cristaux de feldspath, colorés en vert par la hornblende ; elle constitue alors *le trap de transition porphyrique.*

Le *trap globuleux* est une roche de hornblende, à grains fins, d'une contexture peu serrée, et tendant très-fortement à l'état argileux. Sa couleur est un brun de foie. Il se présente sous la forme de grosses boules à couches concentriques, renfermant un noyau plus dur.

Il n'est pas certain que les roches de trap de transition soient stratifiées. Ces roches alternent en couches avec d'autres formations de transition, et quelquefois elles composent des montagnes entières. Le fer argileux lenticulaire commun s'y rencontre en couches.

4. *Schiste siliceux de transition.*

Cette formation consiste essentiellement dans le schiste siliceux ordinaire, et la pierre de Lydie, passant l'un dans l'autre. C'est une pierre

simple, mais qui se distingue en ce qu'elle contient beaucoup de filons de quartz. Cette formation n'est pas stratifiée. Lorsqu'elle constitue des roches, elles paroissent sensiblement avoir été déchirées et minées par le tems; ce qui provient des nombreuses fissures que cette espèce de roche contient.

C'est à cette formation que semble appartenir le jaspe rubané qui constitue quelquefois des roches entières; il est possible qu'il se rencontre aussi dans quelques-unes des formations subséquentes.

TROISIÈME CLASSE.

Formations stratiformes, ou secondaires.

Cette grande classe de formations, a reçu le nom de *floets*, qui en terme de mineur signifie couche, parce que le gissement des roches qu'elle comprend est en couches, qui se rapprochent de beaucoup plus près de la position horisontale, que celles de la formation précédente. Lorsque les roches de ces formations ne sont recouvertes par aucune autre, elles sont en éminences qui ne s'élèvent jamais à la même hauteur que celles des formations primitives ou de transition. Les roches

de cette troisième classe de formations, renferment beaucoup plus de pétrifications, et plus variées dans leur nature, que celles qui se rencontrent dans les formations de transition. Ces pétrifications consistent en coquillages, poissons, plantes, etc.; ce qui indique que les roches qui les contiennent furent formées à une époque où les êtres organisés abondoient sur la terre.

Les formations stratiformes reposent immédiatement sur celles de transition. Elles comprennent un grand nombre de formations individuelles, dont chacune affecte une situation qui lui est particulière. On a présenté dans la table ci-jointe ces formations différentes dans l'ordre de leur situation respective, autant qu'il nous est connu.

Table des formations.

1. Grès rouge ancien.
2. Calcaire stratiforme de première formation.
3. Gypse stratiforme de première formation avec sel gemme.
4. Grès bigarré.
5. Gypse de seconde formation stratiforme.
6. Calcaire stratiforme de seconde formation, ou calcaire coquillier.
7. Grès stratiforme de troisième formation, ou pierre de taille.

***

8. Calcaire stratiforme de troisième formation.

* * *

9. Calamine.

* * *

10. Craie.

* * *

11. Houille indépendante.

12. Trap stratiforme.

La position des quatre dernières formations séparées de toutes les autres, et entre elles, par des astérisques, n'a pas été reconnue d'une manière satisfaisante. La dernière formation, le trap stratiforme, repose sur tout le reste, à-peu-près comme le porphyre nouveau et la siénite reposent sur les formations primitives plus anciennes.

1. *Grès rouge ancien.*

Cette formation est immédiatement superposée aux roches de formations de transition, ou lorsque celles-ci manquent, aux roches de formations primitives. On doit en conséquence considérer le grès rouge ancien comme la plus ancienne des formations stratiformes.

Le grès est une roche composée de grains de quartz, ou de quelqu'autre pierre siliceuse. Ces grains sont liés et agglutinés par quelque base faisant fonction de ciment, et ils ne peu-

vent être considérés que comme un mélange mécanique. Le ciment qui unit entre eux les grains du grès, est tantôt argileux ou quartzeux, tantôt calcaire ou marneux, etc., et suivant sa nature, le grès prend les noms d'argileux, siliceux, calcaire, marneux, etc. Ce ciment varie beaucoup en quantité; mais jamais il n'est la partie dominante; quelquefois même il y en a trop peu pour qu'on puisse le reconnoître. La grosseur des grains n'est pas moins sujette à variation; on donne ordinairement le nom de *poudingue* aux roches dont les grains sont les plus gros.

Le grès rouge ancien est ordinairement de couleur rouge, ses grains sont gros. Ils consistent en quartz, en schiste siliceux etc., dont le ciment est une argile ferrugineuse. Ce grès est très-distinctement stratifié. Il est peu riche en métaux. On y a cependant trouvé le cobalt, et souvent il est imprégué de minérais de cuivre provenant de la formation qui repose sur lui.

2. *Calcaire stratiforme de première formation.*

La couleur du calcaire stratiforme est ordinairement le gris; sa cassure est compacte. Il est sans éclat, et simplement translucide sur

les bords. Ce calcaire renferme quelquefois à la vérité des couches minces de calcaire lamelleux grenu ; mais ces couches contiennent des pétrifications, ce qui les distingue du calcaire primitif. Le calcaire stratiforme est bien caractérisé par les masses tuberculeuses de hornstein, et de pierres à fusil qu'il renferme.

Le calcaire stratiforme de première formation repose sur le grès rouge ancien, et il est bien caractérisé par des couches de schiste marno-bitumineux contenant du cuivre, qui lui sont particulières. Ces couches sont situées dans la partie la plus basse, et sont par conséquent contigues au grès. Ce calcaire ne contient que très-peu de pétrifications, et lorsqu'il s'y en rencontre c'est dans les couches supérieures, et dans la couche marno-bitumineuse. Ce sont principalement des empreintes de poissons. On trouve dans cette formation plusieurs couches de marne, et aussi une espèce de calcaire vésiculaire, connue en Allemagne sous le nom de *rauch wacke*.

3. *Gypse stratiforme de première formation.*

On peut en général considérer le gypse comme une roche simple ; quelquefois cependant il contient des cristaux de boracite, d'ar-

ragonite et de quartz. Quelquefois aussi on y trouve du soufre disséminé et en masses compactes. On distingue deux formations de gypse stratiforme.

Le gypse stratiforme de première formation repose immédiatement sur le calcaire secondaire le plus ancien. Il consiste principalement en gypse lamelleux et compacte, avec sélénite en grande proportion. C'est dans cette formation que se rencontre la pierre puante, soit en couches, soit mêlée avec le gypse. C'est principalement aussi cette formation qui contient le sel gemme, qui paroît s'y trouver superposé en couches épaisses et courtes, ordinairement mélangées d'une espèce d'argile saline. C'est par cette raison que les sources salées, qui doivent évidemmenr leur origine aux roches de sel gemme, sont également particulières à cette formation.

4. *Grès bigarré.*

Cette formation est immédiatement placée sur la précédente. La roche qui la compose consiste en grès argileux grenu à grains fins. Ses couleurs sont ordinairement le vert, le brun, le rouge et le blanc. Plusieurs de ces couleurs alternent entre elles par bandes, ce qui

donne au grès un aspect bigarré, d'où lui est venu le nom sous lequel on le distingue. Il contient souvent des masses d'une argile grasse de couleur verdâtre, rougeâtre ou jaunâtre.

Cette formation est caractérisée par deux espèces de roches qui s'y trouvent en couches. Ce sont le *roe-stone* et le *grès schisteux*. La première de ces roches est particulière à la formation; mais la seconde se rencontre aussi, quoiqu'en petite quantité, dans le *grès rouge ancien*. Elle consiste principalement dans des écailles fines micacées, formant une contexture schisteuse, et ayant généralement des couches minces de grès grenu à grains fins interposées entre les écailles.

5. *Gypse stratiforme de seconde formation.*

Cette formation repose immédiatement en couches sur le grès bigarré, et quelquefois elle est à un certain point en état de mélange avec ce grès. Elle contient du gypse lamelleux, mais il ne s'y trouve point de pierre puante, et à peine de la sélénite, ce qui en forme le principal caractère; c'est de gypse fibreux qu'elle est en grande partie composée. Cette formation n'est pas d'une grande étendue, et ainsi que le gypse secondaire de première

formation, elle ne renferme point de pétrifications.

6. *Calcaire stratiforme de seconde formation, ou calcaire coquillier.*

Cette formation est séparée du calcaire stratiforme de première formation par des couches de gypse ancien, de grès bigarré, et de gypse de seconde formation, qui constituent les troisième, quatrième et cinquième formations. Les roches du calcaire de seconde formation sont remarquables par la grande quantité de coquillages à l'état de pétrifications qu'elles contiennent, et c'est par cette raison qu'on donne à ce calcaire secondaire la désignation de calcaire coquillier. Il contient peu de marne; on n'y trouve que quelques couches de houille, mais trop petites pour être exploitées. Il s'y rencontre dans plusieurs endroits de la hornblende, et de la pierre à fusil, tantôt en petites couches, tantôt en plaques, et quelquefois en masses ou en morceaux arrondis. On découvre aussi dans cette roche des particules de galène, qui y sont disséminées.

7. *Grès de troisième formation, ou pierre de taille.*

Quoique le gissement de cette formation n'ait pas été bien déterminé, on sait néanmoins qu'elle recouvre toutes les précédentes, et par conséquent elle doit être plus nouvelle que les première et seconde formations de grès. Elle consiste le plus ordinairement dans un grès blanchâtre, qu'on a adopté pour la bâtisse. Ce grès présente des traces de houille ; mais il ne contient ni roe-stone ni grès schisteux ; et le gypse ne s'y trouve jamais immédiatement soit au-dessus, soit au-dessous. Les roches formées de cette espèce de grès, sont ordinairement stratifiées, et présentent des ruptures naturelles qui se croisent à angles droits ; les unes étant parallèles à la stratification, et les autres lui étant perpendiculaires, de manière qu'on peut facilement exploiter ces roches en grands blocs carrés, et c'est en effet un des caractères qui s'applique en quelque sorte à tous les grès. Lorsque ces roches ne sont recouvertes par aucune autre formation, elles forment d'agréables collines et des vallons romantiques.

8. *Calcaire de troisième formation.*

On ne sait rien de bien positif sur cette formation, si ce n'est qu'elle est plus nouvelle que toutes celles qui précèdent.

9. *Calamine.*

La calamine se rencontre en couches immenses avec galène, et ocre de fer, dans une formation calcaire particulière dont la position n'a pas été bien constatée, quoiqu'elle semble reposer sur toutes les formations précédentes.

10. *Craie.*

Cette roche est l'une des plus nouvelles de celles de formation secondaire. Elle contient des couches nombreuses de pierres à fusil, souvent en masses tuberculeuses. On y trouve des pétrifications de bélemnites, échinites etc. Elle est indistinctement stratifiée. Elle forme de belles éminences arrondies, et des collines très-peu élevées. On y rencontre quelquefois des pyrites, mais à peine aucun autre minérai métallique.

11. *Formation de houille indépendante.*

Cette formation occupe en général les vallées, et repose sur les roches secondaires précédentes, ou lorsque celles-ci manquent, sur la formation de transition. Les formations de houilles ne sont que partielles, elles semblent avoir été déposées en morceaux détachés et n'ont aucune liaison entre elles. C'est par cette raison qu'on les a distinguées par l'épithète d'*indépendantes*. Mais on les trouve en quantités considérables dans les pays de la terre les plus distans entre eux comme en Europe, à en Amérique, à la Nouvelle-Hollande, et toujours dans une situation semblable relativement aux autres formations. Les terreins de houille sont ordinairement formés de couches qui sans y comprendre celles de houille, sont les suivantes, savoir :

Couches dont se composent les terreins de houille.

De grès.
De grès conglomeré à gros grains, ou poudingue.
De schiste argileux.
D'argile endurcie.
De calcaire.
De marne.
De fer argileux.
De pierre porphyrique.
De pierre verte.

Les couches des ces roches alternent très-fréquemment entre elles, et la houille s'y rencontre en couches nombreuses variant considérablement en épaisseur. Les sous-espèces de houille qui se présentent dans cette formation sont, *la houille grossière*, *la houille lamelleuse*, *la houille-cannelle*, *la houille schisteuse*, et un peu *de houille pisiforme*. Le professeur Jameson a également reconnu dans cette formation la houille éclatante.

Toutes les roches différentes dont cette formation se compose, ne se rencontrent jamais, ou que très-rarement ensemble, d'où l'on présume qu'il y a plusieure formations subordonnées appartenant à la houille indépendante; qui occupent respectivement entre elles des situations déterminées. On a caractérisé trois formations semblables. La plus ancienne ou la plus basse est composée de couches *d'argile endurcie*, de *calcaire*, de *marne*, de *pierre porphyrique*, de *schiste argileux*, de *pierre verte* et de *grès friable*. Son caractère est de contenir quelques mines métalliques, telles que celles de *cuivre*, de *fer*, de *plomb* et peut-être aussi celle de *mercure*. La seconde formation consiste en couches d'*argile endurcie*, de *marne*, de *calcaire* et de *pierre porphyrique*. Elle contient des pyrites mais aucune autre mine. Les couches de la

troisième formation, ou la plus nouvelle, sont le *grès friable*, le *grès conglomeré* et le *grès schisteux*. Cette formation ne contient point de mines.

Le *grès* de cette formation consiste ordinairement dans des grains de quartz de grosseurs différentes, liés entre eux par un ciment calcaire ou argileux, et quelquefois même par une base siliceuse. Sa couleur varie, quoique ce soit le plus ordinairement le gris, et souvent on y voit de petites sutures de houille qui y est entremêlée. On emploie fréquemment ce grès pour la bâtisse.

Le grès *conglomèré* consiste en fragmens de calcaire, de quartz, de grauwacke, etc., liés ensemble par un ciment argileux servant de base.

Le *calcaire* appartient à la sous-espèce *compacte*. Sa cassure est esquilleuse, il est à peine translucide sur les bords.

On a déja précédemment décrit, sous leurs noms respectifs, la *marne*, le *fer argileux*, l'*argile endurcie*.

La *pierre verte*, que le professeur Jameson découvrit le premier dans cette formation, appartient à l'espèce qui se rencontre dans les roches de traps stratiformes dont nous allons incessamment donner la description. Je pré-

sume que la *pierre porphyrique* consiste dans une base argileuse contenant des cristaux de feldspath.

Les roches qui appartiennent à cette formation sont très-distinctement stratifiées. Il s'y trouve en abondance des pétrifications, principalement de substances végétales, dont les plus communes sont des fougères, des roseaux, etc.; dans le grès ce sont plutôt des empreintes de végétaux que des pétrifications réelles. Elles ressemblent souvent à des palmiers, etc., mais on n'a pu rapporter distinctement aucune d'elles à aucune espèce de végétal actuellement existant.

12. *Trap stratiforme ou secondaire.*

Les roches de cette formation sont très-remarquables; elles recouvrent les autres formations stratiformes, précisément comme le porphyre nouveau et la siénite recouvrent les roches primitives. Le niveau des formations stratiformes non couvertes s'abaisse par degrés, dans l'ordre suivant lequel elles ont été décrites; mais les formations de trap secondaire sont élevées comme les couvrant toutes, et souvent elles terminent des éminences dont la partie inférieure consiste en formations plus

anciennes. Les roches particulières aux formations de traps secondaires sont,

La wacke.
Le fer argileux.
Le basalte.
Le pechstein.
La pierre verte.
Le porphyre schisteux.
La pierre grise.
L'amygdaloïde.
Le tuf basaltique.

Le *basalte* qui caractérise la formation de trap secondaire, consiste essentiellement dans le minéral déja décrit sous ce nom, comme ayant une base contenant des cristaux de hornblende basaltique, l'augite, l'olivine et un sable ferrugineux, ce qui lui donne une contexture porphyrique. Ce basalte renferme aussi des vésicules qui sont remplies avec de la zéolite, du spath calcaire, de la lithomarge, etc., quelquefois c'est de l'eau que les vésicules contiennent; le basalte passe tantôt à la wacke, tantôt à la pierre grise, et quelquefois, quoique rarement, au schiste porphyrique.

La *wacke* est quelquefois le minéral simple que nous avons décrit sous ce nom, et quelquefois elle contient de la hornblende basaltique, et du mica qui lui donnent une apparence porphyrique; quelquefois elle est tachetée à raison des cristaux qu'elle contient. Quelquefois elle passe à l'argile, et quelquefois au basalte.

Le *fer argileux* a été également décrit dans le chapitre précédent.

La *pierre de poix* ou *pechstein* fut observée pour la première fois dans cette formation par le professeur Jameson. Elle se distingue de celle qui se rencontre dans les roches plus anciennes, en ce que ses couleurs sont ordinairement le noir ou le vert, qu'elle est composée de concrétions distinctes testacées, et qu'elle contient des cristaux de spath vitreux, ou *méionite* ainsi qu'on l'appelle.

Le *porphyre schisteux* est beaucoup moins commun que le basalte ; mais là où il se trouve il forme ordinairement des éminences considérables. Cette roche est schisteuse en grand, compacte et esquilleuse en petit. Sa base est la pierre sonnante. Les cristaux quelle contient sont de feldspath et de hornblende. Il s'y trouve aussi de la zéolite, du sable ferrugineux, et quelques minéraux qui n'ont pas encore été décrits.

La *pierre grise* est plus rare encore que le porphyre schisteux. Elle semble consister dans un mélange intime de feldspath blanc en grande proportion, et d'un peu de hornblende noire. Cette base contient l'augite et l'olivine.

Pierre verte stratiforme. C'est un mélange de grains de feldspath et de hornblende. On

la distingue de la pierre verte de formations primitives et de transition, par un mélange plus intime et l'apparence moins cristallisée de ses parties constituantes. Elle passe au basalte. L'*amygdaloïde* a tantôt pour base la *wacke*, tantôt la pierre verte à grains fins, souvent déja avec un commencement de décomposition. Les vésicules qu'elle renferme sont remplies de terre verte, de lithomarge, de stéatite, etc., quelquefois ces vésicules restent vides. Par fois aussi la base contient des cristaux de hornblende, etc., ce qui donne à la fois à la roche la contexture porphyrique et amygdaloïdale.

Le *tuf basaltique* consiste dans des fragmens de trap secondaire et autres roches, liés entre eux par une base d'argile d'alluvion servant de ciment.

Les minéraux, qui sans être exclusivement propres à cette formation, s'y rencontrent quelquefois sont

Du gravier et du sable de différente nature.	De l'argile.
Du grès quartzeux.	Du calcaire.
	De la houille.

Les grains de sable sont de tous les degrés de grosseur. La houille consiste principalement dans les sous-espèces suivantes, la *houille brune*

commune, le *bois bitumineux* et la *houille pisiforme*. Quelquefois, quoique rarement, on y trouve la *houille éclatante* et la *houille scapiforme*.

Les couches les plus basses de la formation de trap secondaire, consistent en sable, qui devient par degrés de plus en plus fin, à mesure qu'on approche de la partie supérieure de la couche; jusqu'à ce qu'enfin cette couche devenant argileuse, elle passe par degrés à l'argile endurcie. La wacke, à son tour passe au basalte; et le basalte, à la pierre verte, à la pierre grise, ou au porphyre schisteux, qui constitue la partie la plus élevée de la formation: de sorte que la partie la plus basse de cette formation consiste entièrement dans un dépôt mécanique, tandis que la partie la plus élevée a l'apparence d'un composé chimique. Au lieu de sable, c'est quelquefois un grès quartzeux, comme si le sable avoit été uni par un ciment siliceux. Lorsqu'il se trouve de la houille dans cette formation, elle est ordinairement sous le basalte. On y voit alors, en plusieurs suites qui se répètent, des couches de sable, d'argile, de wacke, de basalte, etc.

Toutes les roches de cette formation ne se rencontrent jamais ou que très-rarement ensemble; quelquefois il en manque une, et

quelquefois davantage. Ces roches sont pour l'ordinaire stratifiées horisontalement; elles sont de forme conique, isolées, et souvent applaties à leur sommet. Cette formation s'étend sur toute la terre; mais les couches en sont brisées, et interrompues, de manière à présenter des montagnes détachées, ou des cavités remplies, quoique conservant toutes néanmoins une position respective semblable. Cette formation est la plus nouvelle des formations secondaires, puisque non-seulement elle recouvre celles plus anciennes, mais même aussi les formations secondaires les plus nouvelles.

QUATRIÈME CLASSE.

Formations d'alluvion.

Les roches d'alluvion constituent la grande masse de la surface de la terre. Elles ont été produites par l'action graduelle des eaux sur les ancieunes roches, et on peut les considérer comme des formations très-récentes, ou plutôt comme des dépôts des débris terreux et pierreux charriés par les eaux, dépôts qui continuent toujours d'avoir lieu. On distingue les alluvions en deux espèces: celles qui

ont eu lieu dans les vallons des contrées montagneuses, ou sur les plateaux des montagnes, et celles qui couvrent les plaines.

La première espèce consiste dans le sable, le gravier, etc., qui constituoient les parties les plus solides des montagnes environnantes, et qui restoient en place quand les parties les moins consistantes furent emportées par les eaux. On y rencontre quelquefois le même genre de mines qui se trouvoient dans les montagnes d'alentour. Les mines d'or et d'étain sont principalement celles qu'on y exploite par le lavage de la terre d'alluvion. On trouve aussi sur les plateaux des montagnes des couches de glaise.

La seconde espèce des dépôts d'alluvion, qui est celle que l'on trouve dans les plaines, contient de la glaise, de l'argile, du sable, de la tourbe, et du tuf calcaire. On y rencontre aussi des terres bitumineuses contenant du succin, du bois charbonné et bitumineux, et des mines de fer limoneuses. Le sable renferme quelques substances métalliques et surtout de l'or en paillettes. Les couches de tuf calcaire sont un dépôt chimique d'une grande étendue. Elles contiennent des plantes, des racines, des mousses, des ossemens d'animaux que le dépôt calcaire a incrustés. Le sable et

l'argile renferment souvent du bois pétrifié, et aussi des squelettes entiers de quadrupèdes.

CINQUIÈME CLASSE.

Formations volcaniques.

Les formations volcaniques se composent de deux espèces de roches, qui sont les roches *pseudo-volcaniques* et *les roches volcaniques proprement dites.*

[*Pseudo-volcaniques.*] Cette première espèce renferme les minéraux qui ont été altérés par la combustion des couches de houille environnantes. Le *jaspe porcelaine*, les *scories terreuses*, l'*argile brûlée*, la *mine de fer argileuse scapiforme*, et peut-être aussi l'*argile à polir*, sont les minéraux qui ont subi cette altération.

Les roches volcaniques, proprement dites, sont celles qui ont été rejetées lors des éruptions d'un volcan. On en connoît trois espèces; la première renferme les substances qui, vomies à différentes époques, ont formé le cratère de la montagne; la seconde se compose des matières qui sont sorties fondues du volcan, et qui ont coulé en suivant la pente du terrain,

elles forment les *laves*. Le *tuf volcanique* constitue la troisième espèce de ces roches. L'eau, que rejettent les volcans dans certaines circonstances, forme ce tuf en s'évaporant peu-à-peu, et en laissant à sec les cendres, ainsi que les autres substances terreuses extrêmement légères qu'elle tenoit en suspension.

SECTION III.

Des veines ou filons.

[*Nature des filons.*] Ce sont, pour ainsi dire, des gîtes de substances minérales qui coupent les couches ou lits dont est composée la montagne dans laquelle ils se trouvent. Ces veines sont remplies de substances plus ou moins différentes de celles des roches qu'elles traversent. On peut s'en former une idée exacte en supposant que la matière qui les compose s'est moulée dans les crevasses de la montagne qui les contient, et qui peut s'être entr'ouverte par une cause quelconque. Les veines se distinguent des *couches* par leur direction qui est, ou perpendiculaire aux stratifications, ou formant au moins un angle avec elles.

Les stratifications à travers lesquelles passent les filons ne sont souvent que séparées les unes des autres; de sorte qu'en coupant le filon en travers, on trouve sur l'un et l'autre de ses côtés les mêmes couches de la roche; mais il arrive aussi quelquefois que les couches de l'un des côtés du filon sont plus basses que les couches correspondantes de l'autre côté, comme si une portion de la roche sur un des côtés du filon s'étoit un peu affaissée, tandis que la portion sur le côté opposé auroit conservé sa première position. Dans ces cas, le côté de la roche contre lequel le filon s'appuie, ou le *plancher* du filon, a toujours ses couches les plus élevées, tandis que celles de la portion de roche qui s'appuie sur le filon, et que l'on appelle *toît* du filon, sont au contraire toujours les plus basses, d'où il suit que ce sont ces couches qui paroissent s'être affaissées. Un semblable changement de position dans les couches d'une montagne se désigne en Angleterre par le nom de *shift*.

Il faut étudier les filons sous deux rapports. On doit examiner leur forme, et reconnoître la nature des substances qui les composent.

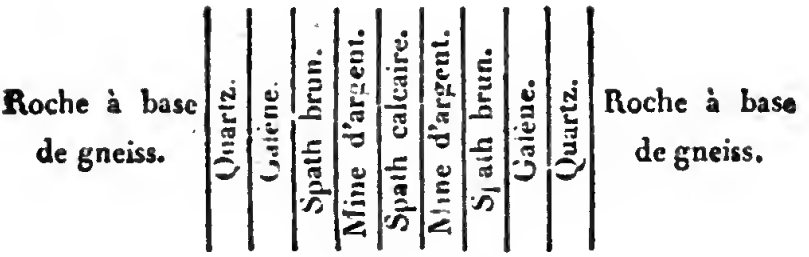
[*De leurs formes.*] Tous ceux des minéralogistes qui ont eu le plus de facilité d'observer avec soin la forme de différens filons,

s'accordent à les considérer comme étant plus larges vers la partie supérieure, et comme diminuant peu-à-peu en dimension à mesure qu'ils s'enfoncent dans la montagne, jusqu'à ce qu'enfin ils se terminent en une pointe, exactement comme s'ils eussent été originairement des fissures. C'est l'opinion d'Oppel, de Werner, et c'est bien celle aussi de tous les auteurs habitués par état à surveiller l'exploitation des mines. Il arrive cependant quelquefois que les filons s'élargissent dans différentes parties de leur course, et qu'ils reprennent ensuite leur dimension primitive; mais en général on les voit diminuer graduellement depuis leur origine jusqu'à leur extrémité inférieure.

2. Quelquefois ces filons sont vides, ou en partie, ou en totalité. Ils prennent alors le nom de *fissures*; mais le plus ordinairement ils se trouvent remplis d'une matière qui diffère plus ou moins de celle qui constitue la roche à travers laquelle ils passent. Quelquefois le filon est rempli d'une seule espèce de substance minérale, de *spath calcaire*, de *quartz*, par exemple; mais lorsqu'il est d'une certaine grandeur, ils se trouve alors fréquemment rempli d'un grand nombre de substances différentes qui sont toujours disposées

en couches régulières, parallèles aux côtés du filon, et qui suivent dans leur position un ordre très-symétrique.

[*Structure.*] Le centre du filon est formé d'une espèce de minéral : et de chaque côté de cette couche centrale se trouvent placées dans le même ordre des *couches* de substances absolument semblables qui remplissent les deux parties latérales du filon. Voici un exemple de cet arrangement : le filon *gregorius*, à Freyberg, est composé de neuf couches ou lits. Le milieu du filon est formé d'une couche *de spath calcaire*; de chaque côté de ce noyau se trouve une couche d'un mélange de différentes espèces de mines d'*argent*; vient ensuite de chaque côté une couche de *spath brun;* puis après une couche de *galène;* et enfin une couche de *quartz* qui touche des deux côtés aux parois du filon. La figure qui suit rendra plus intelligible la description de la position respective de ces différentes couches.



Il arrive quelquefois que le nombre des couches dont se compose le filon excède de beaucoup celui dont on vient de parler. Werner a donné la description d'un filon qui se trouve dans le district de Freyberg, dans lequel le spath calcaire forme le milieu, et qui de chaque côté de cette couche centrale n'a pas moins de 13 couches de substances différentes arrangées dans le même ordre (1).

[*Substances qu'ils contiennent.*] Presque toutes les substances minérales qui se trouvent dans les roches, se rencontrent dans les filons. Il s'en présente quelquefois qui sont remplis avec quelques espèces de pierres bien connues, tels sont les filons de granite, de porphyre, de pierre calcaire, de basalte, de wacke, de pierre verte, etc. (2). On en rencontre souvent

(1) *Nouvelle Théorie de la formation des filons*, p. 100.

(2) *Ibid.* p. 93.

aussi qui sont composés de quartz, d'argile, de feldspath, etc.

Le charbon de terre, le muriate de soude, et presque tous les métaux, se trouvent de même en filons. Il en est qui sont remplis de cailloux roulés, comme celui qu'observa Werner à Joachimsthal (1); d'autres contiennent de la glaise (2); et il s'y rencontre même quelquefois des pétrifications. Le baron de Born a donné la description d'un porpite pétrifié qu'il observa dans un filon de cinabre compacte, en Hongrie; et M. de Schlottheim communiqua à Werner un fait du même genre, mais plus remarquable encore. On trouve dans une montagne calcaire de Thuringe, des filons de marne de 130 à 150 millimètres d'épaisseur qui contiennent des pétrifications tout-à-fait différentes de celles qui ont été observées dans la pierre calcaire. Les pétrifications qu'on trouve dans la marne sont des *cornes d'ammon*, des *térébrates*, et des *turbinites*, tandis que celles de la roche calcaire sont des *trochites*. Il existe dans le voisinage des couches de marne, dans lesquelles on trouve les mêmes pétrifications que dans les filons (3).

(1) *Ibid.* p. 81.

(2) *Ibid.* p. 82.

(3) Werner, *Nouvelle Théorie*, p. 88.

3. On rencontre très-souvent des filons qui se croisent dans la même roche; dans ce cas, on peut suivre l'un des deux filons traversant l'autre sans interruption, et le coupant en deux ; tandis que l'autre se sépare toujours, et disparoît au point d'intersection.

[*Théorie de Werner sur la formation des filons.*] 4. Tels sont les principaux faits connus sur la nature et la structure des filons. Werner suppose qu'ils doivent leur origine à des fissures formées dans les roches, et que ces vides se sont ensuite remplis peu-à-peu par les substances minérales déposées lentement par les eaux, tandis qu'elles couvroient les roches où se trouvent les filons, et qu'ils furent remplis dans le même tems que se déposoient les différentes formations. Werner, dans son Traité des filons, a cité à l'appui de cette théorie un grand nombre de faits. Après avoir beaucoup étudié la structure des filons, et les apparences qu'ils présentent, il a démontré qu'ils ressembloient parfaitement aux fissures par leur forme et leur direction ; et que comme ils contenoient des pétrifications et des minéraux altérés par l'action de l'eau, il étoit de toute nécessité qu'ils eussent été remplis par la partie supérieure.

D'après cette théorie, les filons sont de formation plus récente que celle des roches qui les contiennent ; et lorsque deux filons se croisent, il est évident que c'est la plus récente qui traverse l'autre sans interruption, les fissures qui donnent naissance au filon nouveau n'ayant dû avoir été formées qu'après l'entier comblement du premier filon. Lorsque des filons différens contiennent les mêmes substances minérales rangées dans le même ordre, il conçoit qu'ils ont dû être remplis en même tems, et il considère de semblables filons comme appartenant à la *même* formation. Quand au contraire les filons diffèrent entre eux à cet égard, on doit les rapporter à des formations différentes. Werner déduit les époques relatives de la formation des filons de la comparaison de leur position respective ; et il détermine d'après cela l'ancienneté relative des différentes substances qui se rencontrent en filons, comme il avoit fixé les époques auxquelles se sont formées les roches qui composent les grandes classes des formations décrites dans le chapitre précédent. Mais il faut consulter l'ouvrage même de Werner pour connoître les conclusions importantes qu'il tire de sa théorie des filons.

Je terminerai cette légère esquisse de sa géognosie par deux tables qui indiquent les différentes formations dans lesquelles se trouvent les mines et les composés pierreux les plus importans, sans distinguer si elles s'y rencontrent en couches ou en filons.

Table de pierres.

FORMATIONS.	Diamant.	Zircon.	Hyacinthe.	Chrysolite.	Olivine.	Augite.	Vésuvienne.	Leucite.	Melanite.	Grenat.
Primitive						X	?			
Granite.....										X
Gneiss.....										X
Schiste micacé.....										X
Schiste argileux										X
Porphyre et siénite.....										
Grauwacke										
Calcaire de transition..										
Trap de transition.....										
Schiste silic. de transit.										
Grès ancien rouge.....										
Calc. de 1re. form. stratif.										
Gypse de 1re. form. strat.										
Grès bigarré.....										
Gypse de 2e. form. strat.										
Calcaire coquillier.....										
Calcaire troisième.....										
Craie.....										
Houille indépendante..										
Trap stratiforme.....	X	X	X		X	X		X	X	
Roches d'alluvion.....										

Suite de la table des pierres.

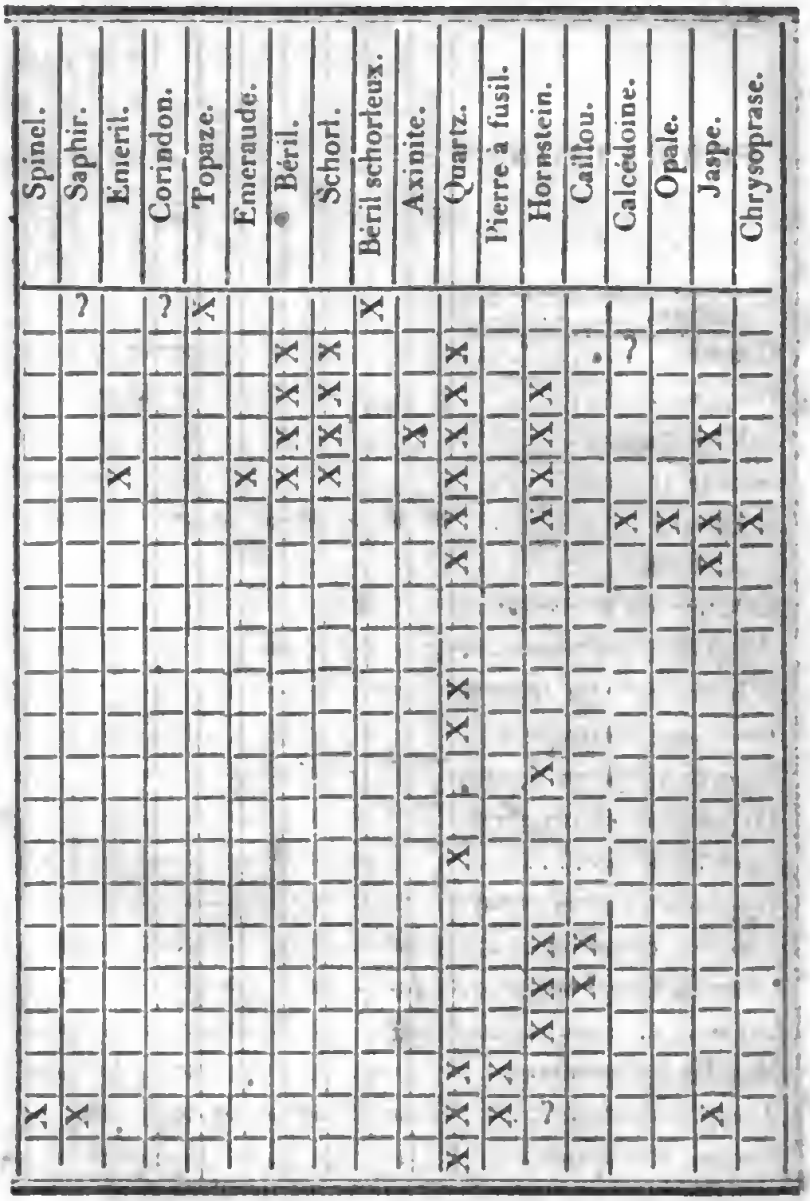


Table des pierres.

FORMATIONS.	Obsidienne.	Pechstein.	Perlstein.	Ponce.	Prehnite.	Zéolite.	Feldspath.	Terre à porcelaine.	Argile.	Pierre argileuse.
Primitive										
Granite							X	X		
Gneiss							X	X		
Schiste micacé	•						X			
Schiste argileux							X			
Porphyre et siénite	X	X	X	X	X	X				X
Grauwacke										
Calcaire de transition										
Trap de transition										
Schiste silic. de transit.										
Grès ancien rouge										
Calc. de 1re. form. stratif.										
Gypse de 1re. form. strat.										
Grès bigarré										
Gypse de 2e. form. strat.										
Calcaire coquillier										
Calcaire troisième										
Craie										
Houille indépendante							X		X	X
Trap stratiforme	?	X	?	X	X	X	X		X	
Roches d'alluvion										

Suite de la table des pierres.

Schiste adhérent.	Schiste à polir.	Mica.	Pierre ollaire.	Chlorite.	Hornblende.	Pierre sonnante.	Pierre verte.	Lithomarge.	Terre à foulon.	Stéalite.	Néphrite.	Serpentine.	Talc.	Asbeste.	Actinolite.	Trémolite.	Cyanite.
							?				X						
		X		X													
		X		X	X			X				X		X		X	
		X		X	X			X	X			X		X	X	X	X
				X	X			X	X	X		X		X	X		
		X			X			X		X		X	X	X			
		X															
		X	X		X												X
																	X
							X	X									
					X	X	X	X		X						X	
	X				X				?								

Table des pierres.

FORMATIONS.	Arragonite.	Spath brunissant.	Dolomite.	Spath rhombe.	Pierre écumante.	Marne.	Apatite.	Pierre d'asperge.	Phosphorite.
Primitive			X					X	
Granite		X					X		
Gneiss	X	X					X		
Schiste micacé		X							
Schiste argileux		X		X					
Porphyre et siénite		X							
Grauwacke		X							
Calcaire de transition	X								
Trap de transition									
Schiste silic. de transit.									
Grès ancien rouge									
Calc de 1re. form. stratif.		X							
Gypse de 1re. form. strat.						X			
Grès bigarré	X				X				
Gypse de 2e. form. strat.					X				
Calcaire coquillier									
Calcaire troisième						X			
Craie									
Houille indépendante		X							
Trap stratiforme		X				X			
Roches d'alluvion						?			

Suite de la table des pierres.

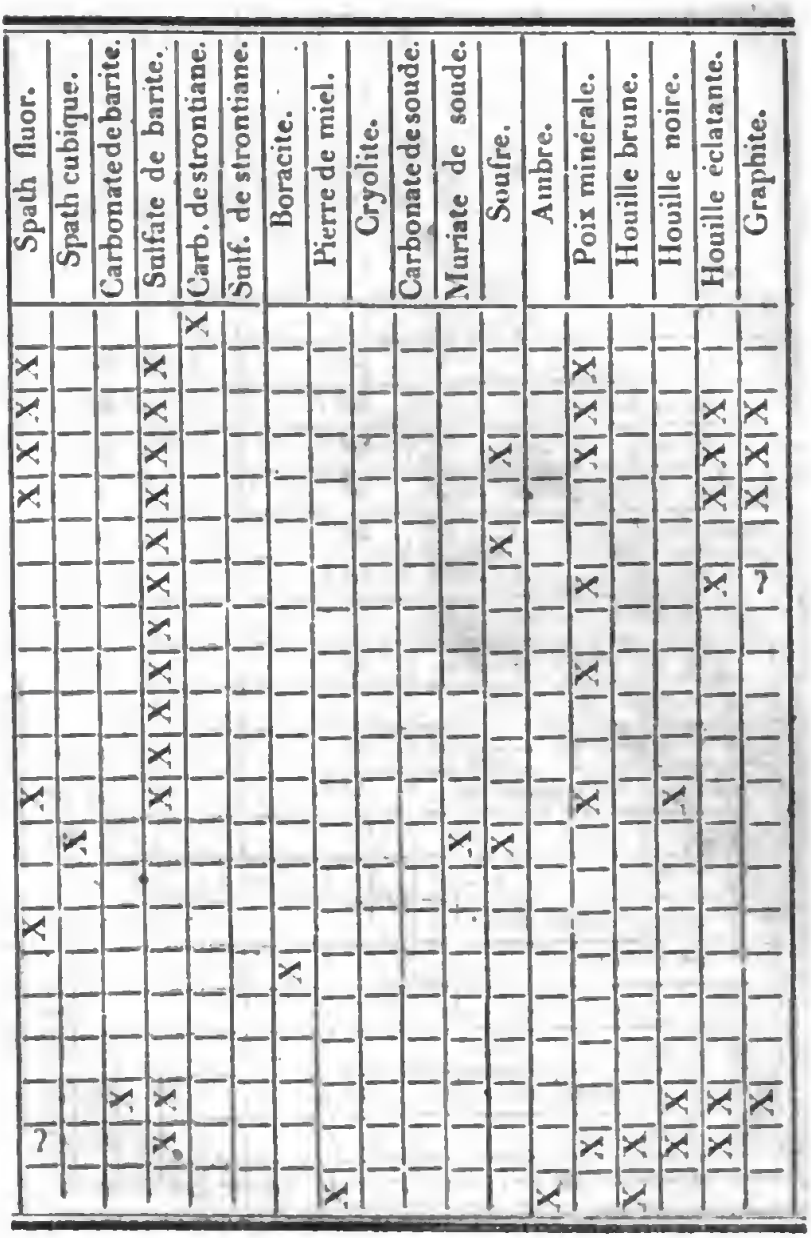
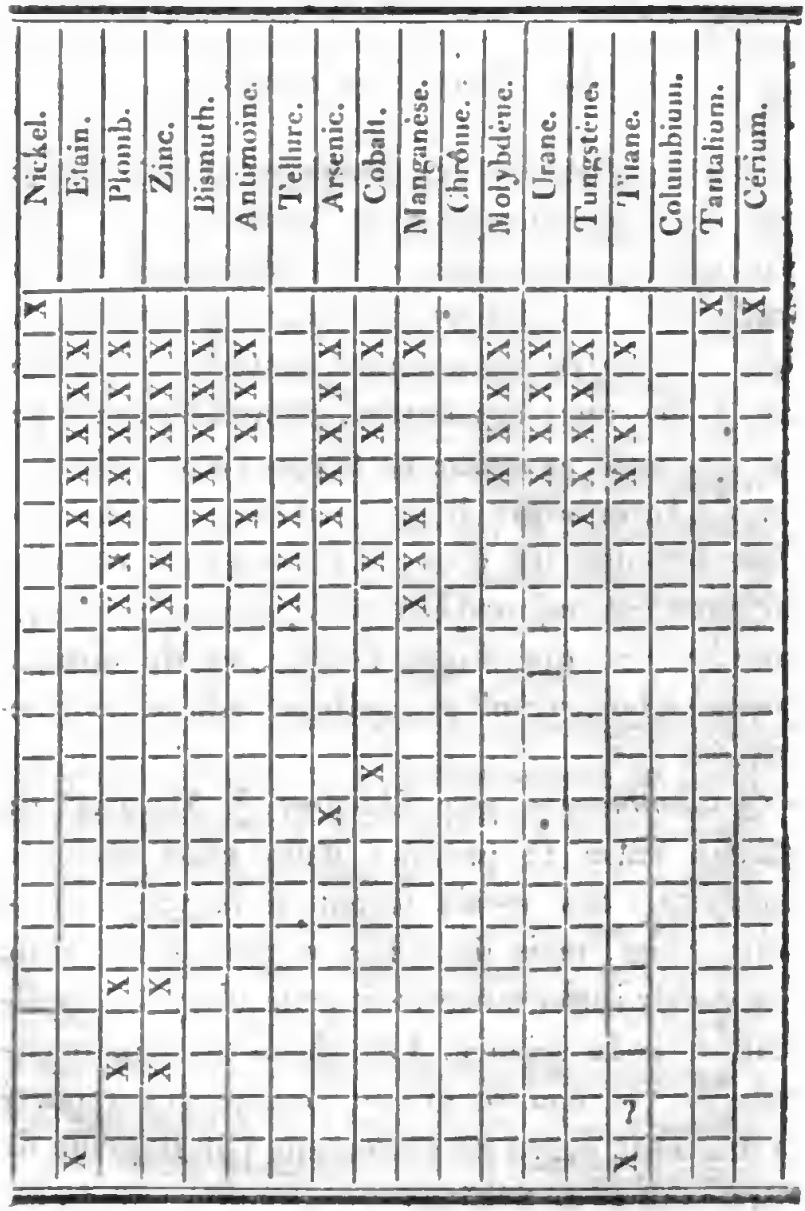


Table des métaux.

FORMATIONS.	Or.	Platine.	Argent.	Mercure.	Palladium.	Rhodium.	Osmium.	Iridium.	Cuivre.	Fer.
Primitive										
Granite	X		X						X	X
Gneiss	X		X						X	X
Schiste micacé	X		X						X	X
Schiste argileux	X		X	X					X	X
Porphyre et siénite	X		X						X	X
Grauwacke	X		X						X	X
Calcaire de transition	X									X
Trap de transition			X						X	X
Schiste silic. de transit.										
Grès ancien rouge	X		X						X	X
Calc. de 1re. form. stratif.			X	X					X	X
Gypse de 1re. form. strat.										X
Grès bigarré								•		X
Gypse de 2e. form. strat.										X
Calcaire coquillier										
Calcaire trosième										X
Craie										
Houille indépendante	X		X	X					X	X
Trap stratiforme									X	X
Roches d'alluvion	X	X			X	X	X*	X	X	X

Suite de la table des métaux.



CHAPITRE IV.

De l'analyse minérale.

L'art d'analyser les minéraux a fait depuis 20 ans d'étonnans progrès. Avant cette époque, on eût regardé comme très-difficile, peut-être même comme impossible, de séparer cinq ou six substances intimement combinées, de les isoler les unes des autres, d'en déterminer les proportions et même de découvrir la présence et de reconnoître le poids d'une substance ne formant que les 0.002 du composé. Mais la science est aujourd'hui parvenue au point de rendre ces opérations faciles, et de donner même à leurs résultats un degré suffisant d'exactitude.

[*Commencée par Margraf.*] Margraf de Berlin entra le premier dans cette nouvelle carrière. Ses essais furent à la vérité très-imparfaits, mais ils suffirent pour faire sentir de quelle importance étoit cette nouvelle application de la science. Les chimistes s'en occupèrent, et bientôt on vit ce nouvel art porté à un haut degré de perfection par le génie de Bergman et de Schéele.

Cependant les méthodes que ces chimistes célèbres employèrent, quoique très-remarquables, si l'on considère sur-tout l'état où se trouvoit alors la chimie, étoient souvent trop incertaines pour pouvoir être suivies avec confiance.

[*Perfectionnée par Klaproth.*] Klaproth en saisit les défectuosités, il s'appliqua avec cette persévérante sagacité que rien ne fatigue, à y remédier; il parvint à corriger ce qui étoit inexact, et à suppléer à ce qui manquoit encore aux méthodes analytiques. Il inventa de nouveaux procédés, découvrit des moyens nouveaux, et c'est à lui plutôt qu'à tout autre chimiste qu'il faut attribuer l'honneur d'avoir porté l'analyse minérale au degré de perfection où elle se trouve arrivée. Il est d'autres chimistes cependant qui contribuèrent efficacement aussi à ce perfectionnement, et l'on doit sur-tout citer parmi eux M. Vauquelin dont les analyses le disputent à celles de Klaproth lui-même, soit par le génie qui les a conduites, soit par leur nombre et leur exactitude.

Je donnerai dans les sections suivantes un exposé des méthodes analytiques actuellement en usage. Mais avant d'entrer en matière, je

crois essentiel de le faire précéder des observations qui suivent.

[*Moyen de réduire un minéral en poudre.*] Avant de procéder à l'analyse d'une substance minérale, il faut la réduire en poudre impalpable. Lorsque la pierre est très-dure, on peut la faire chauffer au rouge, et en la plongeant alors subitement dans l'eau froide, on l'étonne, elle se fend, s'éclate et se divise en morceaux. Si la pierre ne se trouve pas divisée en fragmens assez petits, on réitère l'opération; on la convertit ensuite en poudre fine en la pilant dans un mortier d'acier poli, creusé en forme cylindrique avec un pilon de même matière, et remplissant exactement toute la capacité du mortier pour éviter qu'il ne saute quelques morceaux de la pierre pendant le pilage.

Lorsque la pierre est ainsi broyée, il faut en prendre un poids déterminé, 5 ou 6 grammes, par exemple, que l'on réduit ensuite en poudre la plus fine possible. On y parvient plus facilement en n'opérant à la fois que sur de petites quantités qui n'excèdent pas 500 milligrammes. On se sert ordinairement, à cet effet, d'un mortier d'agathe d'environ 100 milligrammes de diamètre et de 25

milligrammes au moins de profondeur, ayant un pilon de la même matière. La poudre est aussi fine que possible, quand elle est douce au toucher, qu'elle se pelotte, et qu'elle forme gâteau sous le pilon. Il faut alors la peser de nouveau avec soin, et tenir note de l'augmentation de poids qu'elle acquiert toujours dans cette opération, ce qui est dû à une certaine quantité de la substance du mortier qui s'en est détachée pendant la trituration, et qui s'est mêlée avec la pierre réduite en poudre. Après avoir terminé l'analyse, il faut soustraire du poids des principes trouvés, une quantité correspondante à la poudre qui s'est détachée du mortier, et s'il est d'agathe ou de caillou, c'est sur la silice seule qu'il faut déduire l'augmentation de poids.

[*Des vases.*] Il faut avoir un creuset d'argent pur, ou de platine, d'environ 115 centim. cubes de capacité, et garni d'un couvercle du même métal.

Les capsules, qui servent aux dissolutions, évaporations, etc., doivent être de verre ou de porcelaine. Les dernières étant moins sujettes à être cassées reviennent à meilleur marché. M. Vauquelin les préfère pour ses opérations; ce sont des sections de sphère mises en couverte en dedans et en dehors, excepté vers la

partie qui se trouve immédiatement exposée à l'action du feu. On se sert ordinairement en Angleterre de capsules de Vedgwood dont la couverte est très-mince, et qui ne se fendille pas si facilement que celle des porcelaines françaises; mais il pourroit se faire que ces capsules ne résistassent pas aussi bien à l'action dissolvante de quelques réactifs.

SECTION PREMIÈRE.

De l'analyse des terres et pierres (1).

[*Composition des pierres.*] Dans l'état actuel de la science, on ne reconnoît dans les pierres proprement dites, que la présence de six espèces de terres qui sont : la silice, l'alumine, la zircone, la glucine, la chaux et la magnésie; et celle de cinq oxides métalliques qui sont : les oxides de fer, de manganèse de nickel, de chrôme et de cuivre (2). On trouve même

---

(1) *Voyez* le Mémoire que M. Vauquelin a publié sur le même sujet, Ann. de chim., XXX. 66.

(2) La barite n'a encore été trouvée que dans une seule pierre, la *staurolite*; mais sa présence est si rare dans les pierres, que l'on peut à peine espérer de l'y rencontrer. On donnera dans la suite la méthode à suivre pour l'y découvrir.

rarement plus de quatre ou cinq de ces substances combinées ensemble dans la même pierre. Nous supposerons cependant, pour éviter toute répétition inutile, qu'elles entrent toutes dans la composition du minéral dont nous allons donner l'analyse.

[*Méthode de décomposition des pierres.*] Il faut prendre cinq ou dix grammes de la pierre que l'on veut analyser, et qui doit avoir été préalablement réduite en poudre fine. On mêle cette poudre avec trois fois son poids de potasse pure, et on humecte le tout d'un peu d'eau. On chauffe d'abord doucement le creuset d'argent qui contient le mélange, et on agite continuellement pour éviter le gonflement de la matière, ainsi que la perte qui s'en feroit si elle passoit par-dessus le bord du creuset. On augmente le feu dès que toute l'eau est vaporisée, et l'on tient encore pendant une demi-heure le creuset à une chaleur rouge.

Si le mélange contenu dans le creuset entre complètement en fusion, et qu'il paroisse liquide comme de l'eau, on peut dès-lors être assuré que la silice est le principal élément de la pierre analysée; si le mélange reste opaque, et qu'il prenne la consistance d'une pâte, les autres terres y prédominent; s'il conserve la forme pulvérulente,

c'est alors l'alumine qui en forme la base (1). Si la matière présente une teinte noire, ou d'un rouge-brun, elle contient de l'oxide de fer. La couleur vert-pré indique la présence du

(1) M. Chenevix a dernièrement imaginé une méthode ingénieuse pour analyser les pierres qui n'entrent pas en fusion avec la potasse. Il l'employa dans l'examen qu'il fit des différentes espèces de corindon. Ce minéral étant presque entièrement composé d'alumine, et étant d'une dureté très-considérable, la potasse n'agit que foiblement sur lui, ce qui oblige dans la méthode ordinaire d'en employer une très-grande quantité, et ce qui rend le procédé d'une longueur rebutante. M. Chenevix a substitué à la potasse le borax, qui attaque très-facilement les composés alumineux. Il mêla 100 parties de saphir en poudre avec 250 parties de borax calciné, et il tint le mélange introduit dans un creuset de platine, exposé pendant deux heures à une très-forte chaleur. Le creuset refroidi contenoit une masse vitreuse d'un bleu-verdâtre et adhérente aux parois du vase. Le tout fut plongé dans l'acide muriatique bouillant que l'on entretint, pendant quelques heures à la même température, et qui opéra l'entière dissolution du mélange. On précipita la substance terreuse au moyen du sous-carbonate d'ammoniaque, et le précipité bien lavé fut redissous dans l'acide muriatique. Après avoir ainsi mis à part le borax, qui n'avoit servi que comme moyen d'opérer la dissolution, M. Chenevix continua l'analyse comme il est dit plus haut, si ce n'est qu'il employa le muriate d'ammoniaque pour séparer l'alumine de la potasse. (Transactions Philosophiques 1802, p. 331.)

manganèse, et le vert jaunâtre, celle du chrôme.

Après avoir retiré le creuset du feu, on l'essuie avec soin, on le pose dans une capsule de porcelaine, et on le remplit d'eau que l'on renouvelle de tems en tems, et jusqu'à ce que toute la matière soit détachée du creuset. L'eau dissout une partie de la combinaison qui s'est formée entre l'alcali, la silice et l'alumine contenues dans la pierre, et la totalité même en seroit dissoute, si l'on ajoutoit la quantité d'eau nécessaire.

Il faut alors y verser de l'acide muriatique jusqu'à l'entière dissolution du dépôt (1). Les premières gouttes occasionnent un précipité floconneux en saturant l'alcali qui tenoit la silice en dissolution, et l'effervescence qui se produit annonce la décomposition de la petite portion de carbonate de potasse qui s'est formé pendant la fusion du mélange. En continuant à ajouter de l'acide, on voit le précipité qui s'étoit d'abord formé se redissoudre ainsi que la portion du mélange que l'eau n'avoit pas dissoute et qui s'étoit précipitée au fond du vase. Ce dépôt est attaqué par l'acide muriatique avec effervescence, s'il

(1) Si la silice forme la base de la pierre, l'acide muriatique ne dissout pas complètement le dépôt.

tient de la chaux, et sans dégagement d'acide carbonique, s'il n'est formé que de silice et d'alumine.

Si cette dissolution de la matière dans l'acide muriatique est sans couleur, on en peut conclure que la pierre ne contient point d'oxide métallique, ou du moins qu'il ne s'y en trouve qu'en très-petite proportion; si elle se trouve colorée en rouge pourpre, elle tient du manganèse; le rouge-orangé indique la présence du fer; et le jaune d'or, celle du chrôme.

On met cette dissolution dans une capsule de porcelaine que l'on couvre d'un papier. On la place sur un bain de sable, et on évapore jusqu'à siccité. Vers la fin de l'opération, la liqueur se prend en gelée. Il faut alors agiter continuellement avec une baguette d'argent ou de porcelaine, pour faciliter la volatilisation de l'acide et de l'eau, et pour opérer le desséchement uniforme de toute la masse. Sans cette précaution, on ne sépareroit qu'imparfaitement la silice de l'alumine.

[*Séparation de la silice.*] La matière étant presque réduite à l'état de poudre sèche, on l'arrose avec une assez grande quantité d'eau pure, on chauffe légèrement le tout, et on le jette sur un filtre; on lave le dépôt qui reste sur le filtre jusqu'à ce que les eaux de

lavage ne décomposent plus la dissolution d'argent. Le précipité bien lavé se trouve être la *silice* contenue dans la pierre dont on fait l'analyse. Il faut le dessécher d'abord en le mettant entre plusieurs feuilles de papier joseph, puis le faire rougir dans un creuset de platine ou d'argent, et en prendre le poids dès qu'il est suffisamment refroidi. Ce dépôt doit être une poudre fine de couleur blanche, n'adhérant pas aux doigts, et entièrement insoluble dans les acides. S'il est coloré, c'est qu'il contient encore quelques traces d'oxides métalliques, et alors on peut être assuré que l'évaporation de la liqueur à siccité a été conduite à une température trop élevée. Il faut dans ce cas séparer l'oxide métallique que contient la silice, en la faisant bouillir avec un acide, en la lavant ensuite et en la faisant sécher comme il a été dit plus haut. On réunit alors la dissolution acide à l'eau qui a passé à travers le filtre, et on obtient une liqueur que nous nommerons *A*.

On réduit par évaporation cette dissolution aqueuse *A* au volume d'environ un demi-litre. On y ajoute alors du carbonate de potasse jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité; on fait bouillir quelques instans le mélange pour favoriser la précipitation. Dès qu'elle est bien

formée, on décante la liqueur qui surnage, on remet de l'eau pure sur le dépôt, et on verse le tout sur un filtre. Lorsqu'il est bien égoutté, on le met entre quelques feuilles de papier joseph, et dès que le précipité qu'il contient a acquis un peu de consistance, on l'enlève soigneusement avec un couteau d'ivoire; on le met dans une dissolution de potasse caustique, et on fait bouillir le mélange dans une capsule de porcelaine. La potasse dissout l'alumine et la glucine que peut contenir la pierre, sans toucher aux autres substances qui restent au fond de la liqueur sous la forme d'une poudre que nous nommerons *B*.

[*Séparation de l'alumine.*] On ajoute dans cette dissolution de potasse assez d'acide, non-seulement pour saturer l'alcali, mais aussi pour redissoudre complètement tout précipité qui a pu s'être produit lors de l'addition des premières portions d'acide. On verse alors dans la liqueur du carbonate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il y en ait en excès. Par cette addition toute l'alumine se précipite en flocons blancs, et la glucine reste en dissolution, pourvu que l'on ait ajouté une quantité suffisante de carbonate d'ammoniaque. On filtre le tout, on lave l'alumine qui reste sur le filtre, on la dessèche, et on la pèse après l'avoir fait rougir.

On peut s'assurer que la terre obtenue est réellement de l'alumine en la faisant dissoudre dans l'acide sulfurique, et en y ajoutant une quantité suffisante de sulfate, où d'acétate de potasse ; car si c'est l'alumine, la totalité du mélange doit se convertir en cristaux d'alun.

[*Séparation de la glucine.*] En faisant bouillir pendant quelque tems la liqueur qui a passé à travers le filtre, la glucine se précipite, si la pierre en contient, sous la forme d'une poudre fine, légère, qui peut être séchée et pesée.

Lorsque la glucine est pure, elle est en poudre fine, douce, très-légère, sans saveur et qui ne prend pas de consistance au feu comme le fait l'alumine.

[*Séparation de la chaux.*] On fait dissoudre dans de l'acide sulfurique étendu le résidu *B* qui peut contenir de la chaux, de la magnésie, et un ou plusieurs oxides métalliques (1), et on fait évaporer la dissolution à siccité. On verse sur le résidu un peu d'eau, qui dissoudra le sulfate de magnésie et les sulfates métalliques, tandis que le sulfate de chaux

(1) Si l'on soupçonne la présence de l'yttria dans le résidu *B*, il faut le traiter par le carbonate d'ammoniaque, qui ne dissoudra que cette terre, on continuera ensuite l'analyse comme il est dit ci-dessus.

restera sans avoir été attaqué; ou s'il s'en est dissous quelque portion, on peut la séparer de la liqueur, au moyen de l'alcool foible. On réunit le tout, on le fait rougir dans un creuset, et on en prend le poids, dont la chaux forme les 0.42.

Il faut alors étendre de beaucoup d'eau la dissolution contenant le reste des sulfates. On y ajoute un petit excès d'acide, et on y verse du carbonate de potasse saturé. Les oxides de chrôme, de fer, et de nickel seront précipités, et la magnésie restera en dissolution avec l'oxide de manganèse; nous nommerons *C* le précipité.

[*Séparation du manganèse.*] On verse dans la dissolution de l'hydrosulfure de potasse, et le manganèse se précipitera à l'état d'hydrosulfure. On le pèse après l'avoir calciné avec le contact de l'air. On peut alors précipiter la magnésie par la potasse pure et prendre le poids du précipité, après l'avoir lavé avec soin et l'avoir chauffé jusqu'au rouge.

[*Séparation du chrôme.*] On fait bouillir à plusieurs reprises le résidu *C* avec de l'acide nitrique, et on y ajoute alors de la potasse pure; on chauffe ensuite le tout, et on décante la liqueur claire. On lave bien le précipité qui contient les oxides de fer et de nickel, dans

de l'eau pure, et on réunit cette eau de lavage avec la dissolution d'acide nitrique, et de potasse. La dissolution contient le chrôme qui a été converti en acide : on y ajoute de l'acide muriatique en excès, et on évapore jusqu'à ce que la liqueur se colore en vert, on ajoute alors un alcali pur. Le chrôme se précipite à l'état d'oxide, et il ne s'agit plus que de le laver, le dessécher, et en prendre le poids.

[*Séparation du fer.*] On dissout le précipité consistant dans les oxides de fer et de nickel, dans l'acide muriatique, et on ajoute de l'ammoniaque en excès. L'oxide de fer se précipite. On le lave, et on le pèse, après l'avoir fait sécher.

[*Séparation du nickel.*] La dissolution évaporée, laisse déposer l'oxide de nickel, que l'on peut encore précipiter de la dissolution non évaporée, au moyen de l'hydrosulfure d'ammoniaque. On en prend ensuite le poids après l'avoir calciné, etc., comme il est dit plus haut.

Il ne reste plus alors qu'à ajouter ensemble les différens poids des élémens de la pierre, et à comparer la somme totale de ces poids partiels à la quantité de matière qui a été soumise à l'analyse.

Si ces deux quantités sont égales, ou si elles

ne diffèrent entre elles que de trois ou quatre centièmes, on en peut conclure que l'analyse a été bien faite, mais si la perte se trouve plus considérable, on peut la supposer accidentelle. Il faut recommencer alors l'analyse avec soin, et si l'on parvient encore au même résultat, on peut être assuré que la pierre contient quelque substance qui se sera évaporée par la chaleur, ou qui est soluble dans l'eau.

On prend alors une nouvelle portion de la pierre réduite en petits morceaux, et on l'expose dans une cornue de porcelaine à une forte chaleur. L'eau, ou la substance volatile qu'elle peut contenir, passera dans le récipient, d'où on la retirera pour en déterminer et la nature et le poids.

S'il ne passe rien dans le récipient, ou que ce qui y passe n'équivale pas à la perte qu'on a éprouvée dans l'analyse, on en peut conclure que la pierre contient une substance soluble dans l'eau.

Pour reconnoître la présence d'*alcalis fixes* qui se rencontrent très-fréquemment dans les pierres, on peut suivre trois méthodes analytiques différentes.

[*Séparation des alcalis fixes.*] La première consiste à réduire la pierre en poudre impalpable, à y verser de l'acide sulfurique, à faire

chauffer le mélange à plusieurs reprises et avec soin, et à faire ensuite digérer le tout dans l'eau. On filtre la dissolution, et après l'avoir rapprochée convenablement, on la met à part pendant quelques jours. S'il s'y forme des cristaux d'alun, on peut être assuré que la pierre contient de la potasse qui forme les 0.104 du poids des cristaux obtenus. S'il ne se forme pas de cristaux dans la liqueur, il faut alors l'évaporer à siccité, et faire légèrement rougir le résidu. On le fait alors digérer de nouveau dans l'eau, on précipite la dissolution par le carbonate d'ammoniaque, et on jette le tout sur un filtre; on évapore encore la liqueur à siccité, on calcine le résidu à une chaleur de 360° centigrades, et on le redissout dans l'eau. Cette dissolution, convenablement rapprochée, donnera ou des cristaux de sulfate de soude, ou des cristaux de sulfate de potasse, que l'on reconnoîtra facilement à leur forme. On peut encore découvrir la présence de la potasse, en ajoutant à la liqueur quelques gouttes d'une dissolution concentrée de nitro-muriate de platine. S'il y a de la potasse dans le mélange, il s'y produit le précipité jaune ordinaire qui est un muriate à base de potasse et de platine.

Cette méthode peut être considérée comme

un court exposé des travaux d'analyse entrepris d'abord par MM. Vauquelin et Kennedi, pour reconnoître la présence des alcalis fixes dans les minéraux. Celle dont nous allons parler est due à Klaproth, et me paroît être d'un usage plus facile.

Cette seconde méthode consiste à faire fondre dans une cornue de porcelaine, une partie de la pierre dont il s'agit de faire l'analyse avec quatre parties de nitrate de barite. On obtient une espèce de fritte légèrement colorée en bleu, et entièrement dissoluble dans l'acide muriatique étendu. On en opère ainsi la dissolution qui se colore en jaune, et on y ajoute une quantité d'acide sulfurique assez grande, non-seulement pour précipiter toute la barite, mais encore pour remplacer l'acide muriatique dans les autres combinaisons qu'avoit formées cet acide; on évapore à siccité, on fait digérer le résidu dans l'eau, et on jette le tout sur un filtre qui retient le sulfate de barite et la silice. La liqueur qui passe claire est alors saturée avec du carbonate d'ammoniaque, et filtrée une seconde fois, et la dissolution dont on a ainsi séparé les terres et les oxides métalliques, ne retient plus que les sulfates à bases d'alcalis fixes et d'ammoniaque. Si l'on évapore cette dissolution à siccité, et que le sel mis dans

un creuset de porcelaine soit exposé à une chaleur capable de volatiliser le sulfate d'ammoniaque, on obtient un résidu, qui dissous dans l'eau, et mis à cristalliser, donne du sulfate de soude ou du sulfate de potasse. On décompose le sel par l'acétate de barite; on filtre pour séparer de la liqueur le sulfate de barite formé, et on fait évaporer à siccité. On obtient ainsi un résidu salin qui est un acétate à base d'alcali fixe; on le fait rougir dans un creuset. On dissout le résidu dans l'eau; on filtre, et la liqueur mise à cristalliser donne des cristaux de carbonate de soude ou de potasse, qu'il est facile de distinguer l'un de l'autre par leurs propriétés (1).

La troisième méthode que l'on peut suivre pour reconnoître la présence des alcalis fixes dans les pierres, a été récemment mise en pratique par M. Davy. Après avoir fait fondre une partie de la pierre à examiner avec deux parties d'acide boracique, il fit dissoudre le tout dans l'acide nitrique étendu, et concentra la dissolution pour en séparer la silice. M. Davy ajouta alors à la liqueur du carbonate d'ammoniaque en excès; il fit bouillir le mélange, et le filtra; il en sépara ainsi les substances

(1) *Beitrage*, III. 240.

terreuses et métalliques. Il ajouta alors à la liqueur une quantité suffisante d'acide nitrique, et la fit évaporer jusqu'à l'entière séparation de l'acide boracique, de manière à n'avoir plus en dissolution que des nitrates à base de potasse ou de soude et d'ammoniaque. On sépare de la masse saline desséchée le nitrate d'ammoniaque, en exposant le tout à une température de 282° centigrades, et la nature du résidu qui ne contient plus que du nitrate de potasse ou de soude, peut être aisément reconnue, en en examinant les propriétés (1).

[*Séparation de l'acide fluorique.*] L'acide fluorique ayant été récemment trouvé dans certaines pierres, et les méthodes analytiques dont nous avons parlé jusqu'à présent, ne donnant pas les moyens d'en reconnoître la présence, ni d'en évaluer la quantité, nous décrirons la marche suivie par Klaproth pour arriver à ce but. Il faut prendre une portion de la pierre réduite en poudre, la mettre dans une cornue de verre avec de l'acide sulfurique, et faire chauffer le mélange. La corrosion qu'éprouve le vase, et le dépôt siliceux qui se forme à la surface de l'eau que l'on met dans le récipient, sont de sûrs indices de la pré-

(1) Nicholson's, *Jour.* XIII. 86.

sence de l'acide fluorique. Si l'on veut en déterminer la proportion, il faut fondre la pierre avec de la potasse, et séparer la silice par les procédés ordinaires. La liqueur doit être alors décomposée par le carbonate de potasse ; on l'amène à l'état neutre, et on y verse de l'eau de chaux. Le fluate de chaux qui se précipite doit être pesé après l'avoir chauffé jusqu'au rouge, et les 0.48 du poids trouvé indiquent la quantité d'acide fluorique contenu dans la pierre (1).

[*Analyse des pierres salines.*] En suivant les différentes méthodes exposées précédemment, on peut analyser et les pierres proprement dites, et les différens agrégés de ces pierres. Quant aux substances salines, à bases terreuses, la marche à suivre pour arriver à la détermination de leurs principes, doit varier selon l'acide qu'elles contiennent. On peut dire cependant que la plupart d'entre elles sont décomposables par l'une ou l'autre des deux méthodes dont nous allons donner des exemples.

1. *Analyse du carbonate de strontiane.*

Klaproth fit l'analyse de cette substance saline;

(1) Gehlen's, *Jour.* III. 595.

en en faisant dissoudre 100 parties dans l'acide muriatique étendu, il se dégagea pendant la dissolution 30 parties d'acide carbonique. La liqueur cristallisa en aiguilles, et l'alcool dans lequel on avoit fait dissoudre de ces cristaux brûla avec une flamme pourpre; ce qui indiquoit la présence de la strontiane. Il fit ensuite dissoudre 65 milligrammes de sulfate de potasse, dans 186 grammes d'eau, et y versa trois gouttes de la dissolution muriatique dont on a parlé. Il ne se forma aucun précipité, pas même dans l'espace de vingt-quatre heures; ce qui démontra que cette dissolution ne contenoit pas de barite; car dans le cas contraire, il se seroit formé sur-le-champ du sulfate de barite insoluble.

Klaproth décomposa alors la dissolution, contenant un excès d'acide muriatique, par le carbonate de potasse, et chassa, par l'application d'une forte chaleur, l'acide carbonique du carbonate de strontiane qui s'étoit précipité. Toute la substance terreuse restante fut dissoute dans l'eau, et les cristaux qu'on en obtint pesèrent, après avoir été séchés, 69.5 parties (1).

(1) Klaproth's, *Beitrage*. I. 260.

2. *Analyse du sulfate de strontiane.*

Vauquelin employa la méthode suivante, pour analyser un échantillon impur de ce sulfate.

Il en prit 200 parties, et versa dessus de l'acide nitrique étendu. Il se produisit une vive effervescence, et une portion de la pierre fut dissoute. La partie qui n'avoit pas été attaquée se trouva, après avoir été lavée et chauffée au rouge, du poids de 167 parties. L'acide nitrique en tenoit donc 33 en dissolution.

On évapora à siccité cette dissolution, et on obtint un résidu rougeâtre qui indiqua la présence de l'oxide de fer. Ce résidu fut redissous dans l'eau. On y ajouta un peu d'ammoniaque; il se forma un précipité rougeâtre qui étoit de l'oxide de fer, et qui, bien lavé et séché, pesoit une partie. La liqueur fut alors décomposée par le carbonate de potasse. Il se précipita du carbonate de chaux qui, bien lavé et séché, pesoit 20 parties. D'où il suit que les 200 parties employées dans cette analyse, contiennent 20 parties de carbonate de chaux, une partie d'oxide de fer, 12 d'eau, et 167 de substance insoluble dans l'acide nitrique.

Ce résidu insoluble fut alors mêlé avec 500

parties de carbonate de potasse et 7000 parties d'eau, et le tout fut tenu pendant très-longtems en ébullition. On filtra ensuite la dissolution, et le résidu fut lavé et séché. La liqueur faisoit à peine effervescence avec les acides; mais la barite y produisoit un précipité abondant, entièrement insoluble dans l'acide muriatique; ce qui indiquoit, dans cette dissolution, la présence de l'acide sulfurique.

Le résidu insoluble qui bien séché pesoit 129 parties; se trouva entièrement soluble dans l'acide muriatique. La dissolution cristallisoit en aiguilles, et les cristaux coloroient en pourpre la flamme de l'alcool qui en tenoit en dissolution. Ce sel avoit donc toutes les propriétés du muriate de strontiane. On en peut donc conclure que les 129 parties obtenues étoient du carbonate de strontiane; mais 100 parties de ce sel contenant 30 parties d'acide carbonique, 129 parties en doivent proportionnellement contenir 38.7. D'où il suit qu'il se trouve 90.3 parties de strontiane dans les 200 parties employées.

Or, comme le résidu insoluble des 167 parties, étoit du sulfate de strontiane pur, il s'ensuit encore qu'il contenoit 76.7 parties d'acide sulfurique (1).

---

(1) Jour. des min., N°. XXXVII. 1.

En suivant à-peu-près la marche tracée dans l'un et l'autre de ces exemples, on pourra faire l'analyse des carbonates et des sulfates de chaux et de barite.

[*Phosphate.*] Quant au phosphate de chaux, on le fera dissoudre dans l'acide muriatique, on chassera, autant qu'il sera possible, l'excès d'acide : on précipitera la chaux au moyen de l'acide oxalique, et l'oxalate de chaux obtenu, calciné dans un creuset de platine, laissera la chaux pure pour résidu. On évaporera alors à siccité la liqueur, et on obtiendra de l'acide phosphorique fondu en verre, dont le poids représentera celui de l'acide qui étoit uni à la chaux.

[*Fluate.*] Il faut distiller le fluate de chaux après l'avoir mêlé avec de l'acide sulfurique. L'acide fluorique se dégagera alors, sous forme gazeuse : ce qui reste dans la cornue, et qui n'est presque que du sulfate de chaux, peut être analysé suivant les différentes méthodes qui ont été décrites précédemment.

[*Borate.*] Le borate de chaux doit être dissous dans l'acide nitrique, ou dans l'acide sulfurique. On évapore la dissolution à siccité, et on traite le résidu par le moyen de l'alcool qui ne dissout que l'acide boracique. La partie de ce résidu, non soluble dans l'alcool, peut

être ensuite analysée par les différens moyens qui ont été indiqués plus haut.

SECTION II.

De l'analyse des corps combustibles.

Ayant déja parlé dans la première partie de cet Ouvrage, des méthodes à suivre pour analyser le diamant et les huiles, il ne nous reste à examiner parmi les corps combustibles que le soufre et les différentes espèces de houilles. La houille est composée de charbon, de bitume et d'une portion de substance terreuse. La présence des terres peut y être reconnue par la combustion complète d'une portion de la houille à analyser. Les cendres qui sont le résidu de cette combustion, constituent la partie terreuse. On en peut reconnoître la nature par le mode établi dans la première section de ce chapitre.

Nous devons à M. Kirwan les moyens de déterminer les différentes proportions de charbon et de bitume qui se trouvent dans la houille.

Si l'on chauffe jusqu'à la chaleur rouge du nitrate de potasse, et que l'on y projette du charbon, la combustion s'opère rapidement, et

le nitrate de potasse est complètement décomposé, si la quantité de charbon ajoutée se trouve suffisante; d'où il suit que l'on peut déterminer quelle est la quantité de charbon pur nécessaire pour décomposer un poids donné de nitrate de potasse. Les expériences de Lavoisier démontrent qu'il en faut, en opérant dans des vaisseaux fermés, et sur l'eau, 13.21 parties, pour décomposer 100 parties de nitrate de potasse (1); mais lorsque la détonation s'opère à l'air libre, dans un creuset découvert, le même effet se trouve produit avec une moindre quantité de charbon, parce qu'une portion du nitrate de potasse est décomposée par l'action de l'air ambiant. Schéele a observé, que dans ces circonstances, 10 parties de plombagine pouvoient décomposer 96 parties de nitrate de potasse; et M. Kirwan remarqua qu'il ne falloit qu'une quantité à-peu-près semblable de charbon, pour produire le même effet.

Macquer avoit observé, longtems auparavant, que les huiles volatiles ne détoneroient pas avec le nitrate de potasse, à moins qu'elles n'eussent été préalablement converties en charbon; et qu'alors l'effet qu'elles produiroient

(1) Mém. sav. étrang. XI. 626.

sur le nitrate de potasse, seroit précisément en raison directe de la quantité de charbon contenue dans ces huiles (1). M. Kirwan, en répétant l'expérience avec *la poix végétale* et *la malthe*, trouva que ces substances ne détonoient pas avec le nitrate de potasse; mais qu'elles brûloient simplement à sa surface, avec une flamme blanche ou jaune, et qu'après leur entière combustion, il falloit encore pour décomposer le nitrate de potasse une quantité de charbon à-peu-près égale à celle qu'auroit exigée la décomposition du sel, si on n'avoit pas du tout employé de bitume (2). Or, les houilles sont principalement composées de charbon et de bitume. M. Kirwan pensa donc, qu'il étoit possible de déterminer la quantité de charbon que toute houille quelconque contient, en faisant détoner cette houille avec le nitrate de potasse; et en effet, puisque le bitume que contient la houille n'a aucune action sur le nitrate de potasse, il est évident que la détonation et la décomposition de ce sel ne sont dus qu'au charbon de la houille; et que par conséquent la quantité de houille nécessaire pour décomposer une quantité donnée de nitrate de

(1) Macquer, Dictionnaire, deuxième édition, p. 481.
(2) Minér. II. 522.

potasse, indiquera la proportion de charbon qu'elle contient; et cette proportion, ainsi que celle de la terre dans une houille, étant connues, on aura facilement, par le calcul, celle du bitume.

M. Kirwan employa, dans ses expériences, un large creuset qui fut placé dans un fourneau à vent, à l'abri des ordures, et qui fut chauffé, dans chacun des essais qu'il entreprit, aussi également qu'il étoit possible. Au moment où le nitrate de potasse fondu commencoit à rougir, il y projetoit de tems en tems, et par portions de 60 à 120 milligrammes, la houille préalablement réduite en petits morceaux de la grosseur d'une tête d'épingle, et il continuoit ainsi, jusqu'à cessation de détonation du nitrate de potasse. Il répéta chaque expérience plusieurs fois, pour avoir plus de certitude sur les résultats qu'il en obtenoit.

Il trouva qu'il falloit 3 grammes de la houille de Kilkenny, pour décomposer par cette méthode 31 grammes de nitrate de potasse, ou 600 milligrammes de cette houille pour décomposer 6 grammes de nitrate de potasse; c'est-à-dire, précisément la même quantité de charbon qu'il eût fallu employer pour produire le même effet; d'où il suit que la houille de Kilkenny est presque entièrement composée de charbon.

M. Kirwan trouva encore que 100 parties de la houille de Cannel, bien incinérées, laissoient un résidu terreux de 3.12 parties. Il employa 4 grammes de cette houille pour décomposer 31 grammes de nitrate de potasse; mais il eût suffi de 3 grammes de charbon pour donner le même résultat; d'où il suit que 4 grammes de houille de Cannel contiennent 3 grammes de charbon et 135 milligrammes de terre; le surplus de 865 milligrammes doit être alors la quantité de bitume contenue dans 4 grammes de cette houille. C'est ainsi que l'on pourra reconnoître la composition de toute autre houille quelconque.

Quant au soufre, si l'on veut s'assurer du degré de pureté d'un échantillon de cette substance, il faut en faire bouillir une partie avec trois fois son poids d'eau, ensuite avec de l'acide muriatique étendu, et le traiter à la fin avec de l'acide nitro-muriatique. On pourra ainsi lui enlever les différentes impuretés qu'il contenoit, sans attaquer le soufre pur; il ne s'agira plus alors que de le laver avec précaution, de le faire dessécher et de le peser. La différence que l'on trouvera entre ce poids et le poids primitif, indiquera la quantité de matière étrangère qui se trouvoit mêlée au soufre. On pourra faire évaporer les dissolutions, que l'on

examinera ensuite selon les méthodes qui ont été décrites dans la première et dans la troisième section de ce chapitre.

Section III.

De l'analyse des mines.

Les métaux, en se minéralisant, forment un si grand nombre de combinaisons différentes, qu'on ne peut pas appliquer de méthode générale à l'analyse des mines. Nous allons donc les examiner successivement, et donner pour chaque espèce les moyens analytiques les plus convenables. Nous suivrons ici le travail de Bergman à qui l'on doit le premier traité exact publié sur cette matière, et nous ne nous en écarterons que pour les cas où ses méthodes ont été perfectionnées depuis par d'autres chimistes.

1. *Des mines d'or.*

[*Analyse de l'or natif.*] La présence de l'or se reconnoît facilement en traitant, par l'acide nitro-muriatique, l'échantillon de mine que l'on suppose en contenir, et en versant dans la dissolution quelques gouttes de muriate d'étain. Si cette dissolution contient un peu d'or, il s'y forme sur-le-champ un précipité pourpre.

L'or natif doit être dissous dans l'acide nitro-muriatique : s'il contient de l'argent, le métal se précipite à l'état de muriate : on peut le recueillir sur un filtre, et en prendre le poids. On verse alors dans la dissolution du sulfate de fer qui précipite l'or à l'état métallique. Si la dissolution contient du cuivre, on peut en séparer ce métal, en y plongeant une lame de fer. On y reconnoît la présence du fer, en versant quelques gouttes de teinture de noix de galle dans une portion de cette même dissolution (1).

Les pyrites auriferes doivent être traitées par l'acide nitrique affoibli, qui dissout le fer et sépare le soufre. L'or reste insoluble, et se trouve en petits grains au fond de la liqueur.

2. *Des mines de platine.*

Les grains de platine brut, qui forment la seule mine connue de ce métal, sont un mélange très-compliqué, dans lequel se trouvent au moins huit métaux qui sont : le mercure, l'or, le platine, le fer, le palladium, le rhodium, l'osmium et l'iridium.

Le mercure peut être séparé au moyen du

(1) Bergman. II. 410.

feu, et les grains d'or qui deviennent visibles en reprenant leur couleur jaune, n'étant que simplement mélangés avec les grains de platine, peuvent en être séparés, en les triant avec soin. Le fer qui se trouve, au moins en partie, à l'état de sable ferrugineux, peut être séparé au moyen de l'aimant. Quant à la portion qui est alliée au platine, s'il s'en trouve réellement de combiné ainsi, la séparation en devient plus difficile. La mine de platine après avoir ainsi subi un commencement de purification, doit être traitée par l'acide nitromuriatique affoibli, qui dissout le reste de l'or échappé au triage. En ajoutant ensuite de l'acide nitromuriatique concentré, et en faisant chauffer, on opère la dissolution du platine, du palladium et du rhodium. La poudre noire et les petites écailles métalliques qui restent insolubles, sont composées d'osmium et d'iridium, qui peuvent être séparés par l'action alternative de la potasse et de l'acide muriatique. On ne connoît pas de bonne méthode pour séparer, sans perte, la portion de ces métaux qui se trouvent en dissolution avec le platine. On précipite le platine, en versant dans la liqueur une dissolution concentrée de muriate d'ammoniaque, et on sépare le palladium au moyen du prussiate de mercure. Le rhodium s'obtient en

ajoutant du muriate de soude à la liqueur dont on a ainsi séparé les autres métaux, en évaporant à siccité, et en faisant digérer le résidu dans l'alcool. On trouvera de plus grands détails sur ces procédés, dans les dissertations de Wollaston, Tennant, Descostils, Fourcroy et Vauquelin (1).

3. *Des mines d'argent.*

L'analyse des mines d'argent a toujours été considérée comme étant très-importante, en la considérant sur-tout sous le rapport de la grande valeur du métal et de la quantité considérable qu'elles en contiennent.

[*Analyse de l'argent natif.*] 1. Pour analyser l'argent natif, il faut le faire dissoudre dans l'acide nitrique. S'il contient de l'or, ce métal se précipite en poudre noire dont on prend le poids, après l'avoir fait rougir. On décompose alors le nitrate d'argent par le muriate de soude, et l'on obtient du muriate d'argent, qui lorsqu'il est bien desséché, indique les 0.75 d'argent. La présence du cuivre peut se recon-

(1) *Voyez* les Mémoires publiés à ce sujet, et qui ont été indiqués dans le premier volume de cet Ouvrage, à l'histoire particulière de chaque métal.

noître à la couleur bleue verdâtre de la dissolution, et à la couleur bleue foncée qu'elle prend, lorsque l'on y ajoute de l'ammoniaque. On peut d'ailleurs obtenir le cuivre, soit en le précipitant au moyen d'une lame de fer, soit en suivant les procédés qui seront indiqués ci-après. Quand la mine contient de l'arsenic, on peut en connoître la proportion en la pesant avant et après la fusion, puisque l'arsenic est volatilisé par la chaleur. On peut encore faire dissoudre la mine, comme il a été dit plus haut, dans l'acide nitrique qui acidifie l'arsenic. Après la séparation de l'argent, on peut précipiter l'acide arsenique au moyen du nitrate de plomb. Le précipité que l'on obtient étant sec, contient environ les 0.22 d'arsenic.

[*Argent antimonial.*] 2. L'alliage d'argent et d'antimoine doit être traité par l'acide nitrique, qui dissout l'argent et oxide l'antimoine. On estime la quantité d'argent, ainsi que nous l'avons déja indiqué. On fait dissoudre l'oxide d'antimoine dans l'acide muriatique, et on en sépare l'antimoine en le précipitant au moyen d'une lame de fer (1).

[*Sulfure d'argent.*] 3. L'acide nitrique étendu, qui dissout l'argent sans presque attaquer le

(1) Klaproth. III. 175.

soufre, peut servir pour analyser le sulfure d'argent. La dissolution dans cet acide étant opérée, on fait sécher le résidu, on le pèse et on fait brûler le soufre. On réitère la même opération jusqu'à l'entière décomposition du sulfure d'argent, et on précipite ce métal au moyen du muriate de soude. Si la dissolution contient encore quelques autres métaux, on peut en déterminer la nature, comme il a été dit plus haut; mais comme, dans cette opération, une partie du soufre se trouve toujours acidifiée, il faut en outre verser dans la liqueur du nitrate de barite. On obtient du sulfate de barite qui, bien séché, représente les 0.145 de soufre (1).

4. Klaproth analysa l'argent antimonial de la manière suivante. Il en fit bouillir 100 parties avec de l'acide nitrique étendu. Le résidu bien lavé et séché, étoit de 26 parties qui furent traitées par l'acide nitromuriatique. On obtint un nouveau résidu de 13 parties dont 12 parties étoient du soufre, qui après avoir été brûlé ne laissa qu'une partie de silice. La dissolution nitromuriatique ayant été étendue d'une grande quantité d'eau, laissa déposer un précipité de 13 parties, et qui avoit toutes les propriétés de l'oxide d'antimoine; car il ne commença à se

(1) Klaproth, I. 172.

réduire en vapeur qu'à la chaleur rouge ; mais élevé à cette température, il se volatilisoit sous la forme d'une fumée grisâtre. Ce précipité représentoit 10 parties d'antimoine métallique.

La dissolution nitrique étoit verte. Le muriate de soude y produisit un précipité du poids de 87.75, contenant 65.81 d'argent pur. Après la séparation de ce muriate d'argent, on essaya la liqueur, en y versant du sulfate de soude ; mais il ne s'y forma pas de précipité ; d'où l'on peut conclure qu'elle ne contenoit pas de plomb. En y versant de la soude en excès, on y détermina la formation d'un précipité gris, du poids de 5 parties. Ce précipité mis sur des charbons ardens, exhaloit une forte odeur d'arsenic. Ce précipité ayant été redissous dans l'acide nitrique, les sulfures alcalins précipitèrent la dissolution en un brun sale, et le prussiate alcalin en un bleu, qui par la torréfaction devenoit attirable à l'aimant. M. Klaproth en conclut que les 5 parties étoient une combinaison de fer et d'acide arsenique.

La dissolution nitrique dans laquelle on avoit versé un excès d'ammoniaque, étoit bleue ; il y avoit, par conséquent, lieu de croire qu'elle contenoit du cuivre. Pour en découvrir la présence, on satura la liqueur avec de l'acide sulfurique, et on y plongea une lame de fer bien

polie; mais la quantité de cuivre précipitée sur le fer étoit si petite, qu'il ne fut pas possible de la recueillir (1).

[*Mine d'argent noir.*] 5. L'argent noir peut être analysé comme il a été indiqué au n°. 2. On sépare le cuivre, s'il s'en trouve dans cette mine, au moyen d'une lame de fer, et on estime la quantité d'acide carbonique qui se dégage, soit en chauffant la mine, soit en la faisant dissoudre dans l'acide nitrique.

[*Mine d'argent rouge.*] 6. Vauquelin employa la méthode suivante, pour analyser la mine d'argent rouge; il fit digérer 100 parties de cette mine dans 500 parties d'acide nitrique étendu d'eau (2). Le résidu insoluble lavé et séché pesoit 42.06 parties. Ce résidu traité par l'acide muriatique, ne laissa que 14.66 parties qui se trouvèrent être du soufre. En ajoutant beaucoup d'eau à la dissolution muriatique, il s'y forma un précipité blanc pulvérulent, du poids de 21.25 parties; et ce précipité étoit l'oxide d'antimoine. Il restoit encore à examiner la dissolution nitrique, tenant un excès d'acide. L'acide

(1) Klaproth's, *Beitrage*. I. 163.

(2) La dissolution se fit sans effervescence, ce qui prouve que le métal se trouvoit dans cette mine à l'état d'oxide.

muriatique y forma un précipité de muriate d'argent, du poids de 72.66 parties. La liqueur acide qui le surnageoit, essayée par les réactifs, ne contenoit aucune autre substance en dissolution (1).

[*Muriate d'argent.*] 8. Klaproth analysa le muriate d'argent, en mêlant 100 parties de cette mine avec 300 parties de carbonate de potasse pur, et en fondant le tout dans une cornue de verre. La masse obtenue fut délayée dans l'eau et portée sur un filtre. Le résidu lavé fut dissous dans l'acide nitrique, à l'exception d'une poudre rouge qui, en se dissolvant dans l'acide nitromuriatique, laissa précipiter un peu de muriate d'argent. Le muriate d'argent séparé et réduit, donna 5 parties d'argent pur. L'ammoniaque précipita de la dissolution nitromuriatique 2.5 parties d'oxide de fer. La dissolution nitrique fut alors décomposée par le muriate de soude; et le muriate d'argent que l'on obtint donna, après sa réduction, 67.25 d'argent pur.

On satura alors avec de l'acide acéteux l'eau qui avoit servi à dissoudre la masse alcaline retirée en premier lieu de la cornue, et on obtint 1.75 parties d'alumine. On fit évaporer

(1) Jour. des min., n°. XVII. p. 2.

la dissolution à siccité, et l'acétate de potasse fut séparé du résidu au moyen de l'alcool. La partie insoluble dans l'alcool se trouva du poids de 58.75 parties; elle fut dissoute dans l'eau, et décomposée par le muriate de barite. Il se précipita 15 parties de sulfate de barite, représentant environ 5 parties d'acide sulfurique, ou 0.75 de sulfate de potasse. Les 58 autres parties étoient du muriate de potasse indiquant environ 21 parties d'acide muriatique (1).

4. *Des mines de mercure.*

[*Mercure natif.*] 1. On peut faire l'analyse du mercure natif et de ses amalgames, au moyen de l'acide nitrique. Le poids de l'or, s'il en contient, s'évalue par le poids de la poudre qui reste au fond de la dissolution. On précipite le bismuth, en ajoutant de l'eau à la liqueur. Le muriate de soude peut servir à précipiter l'argent; car le muriate de mercure, dont une portion se précipite en même tems, pouvant se redissoudre dans une quantité suffisante d'eau, ou encore mieux dans l'acide oximuriatique, peut être aisément séparé du muriate d'argent qui reste insoluble. On peut enfin obtenir le

(1) Klaproth's, *Beitrage*. I. 132.

mercure, en le précipitant au moyen du sulfate de fer (1), ou bien en le séparant de la mine même, par la distillation.

[*Cinabre.*] 2. On fait dissoudre le cinabre dans l'acide muriatique, en y ajoutant peu-à-peu de l'acide nitrique. On détermine la quantité de soufre, en pesant celui qui se sépare de la dissolution, et en ajoutant à son poids celui du soufre qui s'est converti en acide sulfurique, et dont on détermine la quantité au moyen du muriate de barite. On sépare ensuite le mercure du cinabre, en en distillant une partie avec une demi-partie de limaille de fer (2).

[*Mine hépatique.*] 3. On peut employer la même méthode pour analyser la mine hépatique. La petite portion de corps étrangers qui s'y trouvent, peut être déterminée au moyen des procédés qui ont été indiqués plus haut.

[*Muriate de mercure.*] 4. On fait digérer le muriate de mercure dans l'acide muriatique jusqu'à son entière dissolution. On sépare l'acide sulfurique au moyen du muriate de barite, et en observant que 100 parties de cet acide équivalent à 186 parties de sulfate de mercure, on trouve facilement la quantité de sulfate de mercure

(1) Bergman. II. 421.

(2) Klaproth, *Gehlen's. Jour.* V. 436.

contenu dans l'échantillon que l'on a essayé, et la proportion de ce sel étant connue on a celle du muriate (1). On pourroit encore faire bouillir le sel métallique avec du carbonate de potasse jusqu'à son entière décomposition, et cette méthode seroit peut-être préférable à celle que nous venons d'exposer.

5. *Des mines de cuivre.*

[*Cuivre natif.*] 1. Le cuivre natif contient quelquefois de l'or, de l'argent ou du fer. On peut l'analyser en le dissolvant dans l'acide nitrique; l'or se sépare à l'état d'une poudre de couleur noirâtre ou plutôt violette. On obtient l'argent en le précipitant au moyen d'une lame de cuivre polie (ou bien en décomposant une portion de la dissolution par le muriate de soude). Pour séparer le fer on évapore la liqueur à siccité, et l'on traite le résidu avec l'eau. Par ce procédé, le nitrate de fer est décomposé; l'oxide de fer reste, tandis que l'eau dissout le nitrate de cuivre (2). On décompose facilement ce dernier sel en le faisant bouillir avec de la potasse: le précipité lavé et séché à la

(1) Bergman. II. 425.
(2) Bergman, p. 427.

chaleur rouge est de l'oxide noir de cuivre qui contient les 0.80 de cuivre métallique (1)..

[*Sulfure de cuivre.*] 2. Le sulfure de cuivre peut être dissous dans l'acide muriatique dont on favorise l'action en y ajoutant de l'acide nitrique. Une portion du soufre se sépare, tandis que l'autre est convertie en acide sulfurique. On divise la dissolution en deux parties. De l'une on retire le cuivre au moyen d'une lame de fer, et de l'autre on obtient le fer en le précipitant par l'ammoniaque (2). La même méthode est applicable à la mine de cuivre chatoyante, ainsi qu'aux pyrites cuivreuses.

[*Mine de cuivre grise.*] 3. Klaproth analysa ainsi cette mine. En la chauffant au rouge dans une cornue, il en sépara le soufre et l'arsenic; et après avoir pesé ce qui s'étoit sublimé, il le traita par la potasse qui enleva le soufre, et laissa l'arsenic. La mine fut alors dissoute dans l'acide nitrique, et il ne resta qu'une petite portion de matière pouvant se dissoudre dans l'acide muriatique. Les deux dissolutions ayant été réunies, il se sépara du mélange un peu de muriate d'argent dont on opéra la réduction. Ayant ajouté de l'acide sulfurique à la liqueur

(1) Chenevix. Phil. Trans. 1801, p. 209.

(2) Klaproth. II. 279.

on l'évapora à siccité, et le résidu fut dissous dans l'eau. On en sépara le fer au moyen de l'ammoniaque, et le cuivre en y plongeant une lame de zinc (1).

[*Mine rouge de cuivre.*] 4. La mine rouge de cuivre n'a besoin que d'être dissoute dans l'acide muriatique, et on précipite le cuivre de la dissolution au moyen d'une lame de fer; 88 parties de ce précipité équivalent à 100 parties de l'oxide orangé dont cette mine est formée.

5. Il est inutile d'entrer dans de grands détails sur la méthode à suivre pour analyser les oxides et les carbonates de cuivre. Il suffit de dire que l'on estime la quantité d'eau et d'acide carbonique en distillant la mine dans des vaisseaux clos, et en recueillant les produits. On peut alors faire dissoudre la mine dans l'acide nitrique, et on retire le cuivre de la dissolution comme il a été indiqué plus haut.

[*Arseniate de cuivre.*] 6. Pour faire l'analyse de l'arseniate de cuivre, M. Chenevix fit dissoudre la mine dans l'acide nitrique étendu. Après avoir ajouté du nitrate de plomb à la dissolution, et fait évaporer le mélange jusqu'à ce qu'il commençât à s'y former un précipité,

(1) Gehlen's, *Jour.* V. 5.

il y versa de l'alcool qui opéra la précipitation de l'arseniate de plomb que l'on sait contenir les 0.33 d'acide arsenique. On sépare ensuite le cuivre de la liqueur en la faisant bouillir avec de la potasse (1).

6. *Des mines de fer.*

Malgré la grande variété des mines de fer, on peut cependant, dans l'état actuel de la science, les rapporter toutes à trois classes, suivant que le métal se trouve combiné au soufre, à l'oxigène ou aux acides, et par conséquent selon qu'il se présente dans les trois différens états de sulfures, d'oxides et de sels.

[*Pyrite ou fer sulfuré.*] 1. Il faut faire bouillir les pyrites avec l'acide nitrique jusqu'à ce que tout le soufre soit converti en acide sulfurique. On ajoute ensuite de l'acide muriatique, et on continue de faire digérer ce mélange jusqu'à l'entière dissolution de la mine (2). On en précipite alors l'acide sulfurique en y ajoutant du muriate de barite; et le sulfate de barite

(1) Phil. Trans. 1801. p. 195.

(2) Si la gangue de cette mine contient de la silice, elle reste ordinairement non dissoute, et il faut en faire l'analyse, suivant la méthode indiquée, dans la première section de ce chapitre.

obtenu représente par 100 parties, 14.5 parties de soufre. Si la dissolution ne contient que du fer, on peut en précipiter ce métal au moyen du carbonate de soude. On calcine le précipité, et on en prend le poids ; mais s'il s'y trouve des terres ou du manganèse, il faut alors avoir recours aux méthodes analytiques indiquées dans la première section de ce chapitre.

[*Oxides de fer.*] 2. Si l'oxide de fer que l'on veut essayer est pur, il suffit de le faire dissoudre dans l'acide muriatique, et de précipiter ce métal de la dissolution comme il a été dit plus haut. Mais il arrive très-rarement de trouver cette espèce de mine à l'état de pureté. Le fer y est ordinairement combiné, soit avec le manganèse, l'alumine ou la silice, soit avec ces substances réunies, et l'on doit alors en conduire l'analyse comme il a été dit dans la première section de ce chapitre.

3. La mine de fer spathique doit être examinée d'après la même méthode, si ce n'est qu'il faut en séparer le gaz acide carbonique par la distillation ou par la dissolution dans un appareil fermé, et en estimer la quantité en suivant le mode indiqué dans le quatrième chapitre du volume précédent.

[*Arseniate de fer.*] 4. Pour analyser l'arseniate de fer, M. Chenevix en mêla 100 parties

avec de la potasse, et il fit bouillir le mélange jusqu'à l'entière décomposition de l'arseniate métallique. Il versa du nitrate de plomb dans la dissolution, et obtint un précipité qui contenoit les 0.33 d'acide arsenique. La portion des 100 parties de la mine qui n'avoit pas été attaquée par la potasse fut traitée par l'acide muriatique, il resta un résidu insoluble qui étoit de la silice. On ajouta alors à la liqueur de l'ammoniaque en excès qui précipita le fer, tandis que le cuivre fut dissous par l'ammoniaque (1).

7. *Des mines d'étain.*

La méthode que Bergman a appliquée à l'analyse de cette espèce de mines ne réussissant pas bien, nous adopterons ici celle que nous devons à Klaproth.

[*Sulfure d'étain.*] 1. Pour analyser le sulfure d'étain, il en fit digérer 120 parties avec de l'acide nitromuriatique. Il en resta 43 parties qui ne furent point dissoutes. Ce résidu chauffé brûla avec une flamme bleue, et perdit ainsi 30 parties qui étoient du soufre. Les 13 parties restantes traitées par l'acide

(1) Phil. Trans. 1801. p. 219.

nitromuriatique, se réduisirent à 5 parties, qui chauffées avec de la cire, donnèrent un grain de fer attirable à l'aimant. Le reste étoit un mélange de silice et d'alumine. La dissolution faite au moyen de l'acide nitromuriatique, ayant alors été complètement décomposée par la potasse, le précipité obtenu fut redissous dans l'acide muriatique. Une baguette d'étain plongée dans la dissolution en précipita 44 parties de cuivre (1), et perdit dans cette opération une portion de son poids équivalente à 89 parties. Une barre de zinc sépara de la dissolution 130 parties d'étain; d'où il suit qu'en retranchant de cette quantité les 89 parties enlevées à la baguette d'étain employée pour la précipitation du cuivre, on trouve que la mine analysée contenoit 41 parties d'étain métallique (2).

[*Pierre d'étain.*] 2. Cette mine fut analysée par Klaproth de la manière suivante. Il en prit 100 parties qu'il mêla avec 600 parties de potasse; le tout fut mis dans un creuset d'argent et chauffé jusqu'au rouge; la masse ayant ensuite été traitée à l'eau chaude, elle ne laissa qu'un

(1) En traitant ce précipité métallique par l'acide nitrique, on trouva qu'il contenoit de l'étain.

(2) Observations sur les fossiles du Cornouilles, p. 38 de la Traduction anglaise.

résidu insoluble du poids de 11 parties. Ce résidu traité de nouveau avec de la potasse se réduisit à 1.25 parties que l'on fit dissoudre dans l'acide muriatique. On sépara de la dissolution au moyen du zinc les 0.50 d'une partie d'étain, et en y versant un prussiate alcalin il se produisit un précipité bleu, dont le poids indiquoit la présence des 0.25 d'une partie de fer.

La dissolution alcaline fut saturée avec de l'acide muriatique; il se forma un précipité blanc, mais qui fut redissous par un excès d'acide. On décomposa alors la liqueur par le carbonate de soude, et le précipité qui avoit une couleur jaunâtre, fut redissous dans l'acide muriatique. On plongea dans la dissolution une baguette de zinc qui en sépara 77 parties d'étain représentant environ 98 parties d'oxide de ce métal (1).

8. *Des mines de plomb.*

[*Sulfure de plomb.*] 1. Le sulfure de plomb contient ordinairement un peu d'argent, et quelquefois aussi de l'antimoine et du zinc. On peut en faire l'analyse en le traitant par l'acide

(1) *Beitrage.* II. 254.

nitrique affoibli, qui dissout le plomb sans toucher au soufre, dont on peut prendre le poids, et déterminer le degré de pureté au moyen de la combustion. Si le sulfure de plomb contient de l'antimoine, ce métal sera ou précipité en oxide blanc insoluble, ou tenu en dissolution par l'acide. Dans ce dernier cas, on le précipitera de la liqueur en y ajoutant de l'eau pure. On y verse alors de l'acide muriatique, et on la concentre par l'évaporation. Les muriates de plomb et d'argent se précipitent. On sépare le premier du second qui reste insoluble en traitant le mélange par l'eau bouillante, ou comme l'a proposé Westrumb, par l'ammoniaque. La liqueur dont on a séparé les muriates de plomb et d'argent peut encore contenir du fer, du zinc et du cuivre. On en sépare le fer en y ajoutant de l'ammoniaque en excès; le cuivre, au moyen d'une lame de zinc: et l'oxide de zinc en le précipitant par le carbonate de soude. On réduit ensuite cet oxide à l'état métallique; on en prend le poids, et on en déduit celui qu'a perdu la lame de zinc qui a été employée pour précipiter le cuivre de la dissolution.

[*Arseniate de plomb.*] 2. Cette mine fut analysée par Vauquelin, ainsi qu'il suit. Il en prit 100 parties qu'il fit griller pendant une

demi-heure, en y ajoutant de tems en tems un peu de suif. Il se volatilisa 38 parties d'oxide d'arsenic. Le résidu fut traité par l'acide muriatique concentré, et le mélange tenu en ébullition pendant 15 minutes. La dissolution prit une couleur rouge, et laissa dégager une grande quantité de gaz acide oximuriatique. Il se déposa un sel blanc cristallisé en aiguilles, et la liqueur fournit encore par l'évaporation des cristaux semblables. Ce sel dissous dans l'eau, et décomposé par le sulfate de soude, donna 25 parties de sulfate de plomb représentant 20.2 parties de plomb métallique. On versa dans la dissolution, dont on avoit ainsi séparé le plomb, de l'ammoniaque qui y opéra un précipité du poids de 39 parties. C'étoit l'oxide de fer mêlé encore d'oxide d'arsenic. Le dégagement d'acide oximuriatique qu'avoit observé Vauquelin dans cette opération le porta à croire que le plomb se trouvoit dans cette mine à l'état de peroxide (1).

[*Carbonate de plomb.*] 3. Klaproth analysa le carbonate de plomb de la manière suivante. Il en prit 100 parties et les fit dissoudre complètement dans 200 parties d'acide nitrique étendu de 300 parties d'eau. Il y eut effervescence, et

(1) Ann. de chim. XLII. 86.

le mélange perdit une quantité de son poids équivalente à 16 parties représentant l'acide carbonique. La dissolution qui étoit incolore, fut étendue d'eau, et décomposée par une baguette de zinc qu'on y plongea. On obtint en 24 heures 77 parties de plomb précipité à l'état métallique, qui représentent 82 parties du même métal oxidé.

Si l'on soupçonne la présence de l'acide muriatique dans le carbonate de plomb, on peut aisément l'y reconnoître, et déterminer même le poids de cet acide au moyen du nitrate d'argent.

[*Sulfate de plomb.*] 4. Pour analyser le sulfate de plomb, Klaproth en prit 100 parties qu'il fit chauffer au rouge et qui perdirent 2 parties représentant la quantité d'eau contenue dans la mine. Il mêla les 98 parties restantes avec 400 parties de carbonate de potasse, et le tout fut chauffé jusqu'à la chaleur rouge dans un creuset de platine. La masse jaune rougeâtre que l'on obtint fut délayée dans de l'eau, et le tout fut mis sur un filtre. L'oxide de plomb qu'on sépara ainsi de la liqueur pesoit 72 parties; on le fit dissoudre dans l'acide nitrique étendu, et on obtint pour résidu une partie d'oxide de fer. On mit une lame de zinc dans la liqueur et on en précipita ainsi 66.50 parties de plomb.

La dissolution alcaline fut alors sursaturée avec de l'acide nitrique, et décomposée par l'acétate de barite. Il se précipita du sulfate de barite, qui lavé et séché, se trouva être du poids de 73 parties, correspondant, selon Klaproth, à 25 parties d'acide sulfurique (1).

[*Phosphate de plomb.*] 5. Pour analyser ce sel Klaproth en prit 100 parties qu'il fit dissoudre dans l'acide nitrique affoibli. Il versa du nitrate d'argent dans la dissolution, et obtint un précipité du poids de 11 parties, qui en représentent 1.7 d'acide muriatique. Il ajouta alors à la liqueur de l'acide sulfurique, et il eut 106 parties de sulfate de plomb représentant 78.4 parties d'oxide. On sépara l'acide sulfurique de la dissolution au moyen du nitrate de barite, et on la satura avec de l'ammoniaque. On y versa alors de l'acétate de plomb, et on obtint 82 parties de phosphate de plomb, représentant 18.57 parties d'acide phosphorique. On ajouta à la liqueur de l'acide muriatique, on fit évaporer le mélange à siccité, on traita le résidu avec de l'alcool, qui ayant été ensuite évaporé, laissa un léger dépôt soluble dans l'eau formant du prussiate de fer par l'addition du prussiate de potasse, et contenant

(1) *Beitrage.* III. 163.

environ les 0.10 d'une partie d'oxide de fer (1).

[*Molybdate de plomb.*] 6. Pour analyser le molybdate de plomb, M. Hatchett traita cette mine par l'acide sulfurique bouillant. Il en ajouta à différentes reprises et jusqu'à ce qu'il n'y produisit plus de dissolution. La liqueur contenoit alors l'acide molybdique, et la portion non dissoute consistoit en sulfate de plomb. On fit bouillir ce résidu pendant une heure avec une dissolution de carbonate de soude, et on lava le carbonate de plomb ainsi obtenu dont on opéra ensuite la dissolution par l'acide nitrique, qui ne laissa qu'un peu de silice. On précipita le plomb de cette dissolution au moyen de l'acide sulfurique, et en y ajoutant ensuite de l'ammoniaque on obtint un peu d'oxide de fer. On reprit alors la première dissolution qui contenoit de l'acide sulfurique en excès, on y ajouta 16 parties d'eau, et on la satura avec de l'ammoniaque; il se précipita lentement un peu d'oxide de fer. La liqueur fut évaporée à siccité, et le résidu ayant été chauffé fortement pour en séparer le sulfate d'ammoniaque, et traité à différentes reprises par l'acide nitrique, se trouva converti en acide molybdique.

(1) *Beitrage*. III. 151.

9. *Des mines de nickel.*

On n'a pas encore indiqué de méthode exacte pour analyser les mines de nickel.

[*Mine de nickel cuivreuse.*] 1. En dissolvant la mine de nickel cuivreuse dans l'acide nitrique, on en sépare la plus grande partie du soufre. si l'on étend ensuite la dissolution de beaucoup d'eau, on en précipite l'arsenic, et on peut en retirer le cuivre qui s'y trouve au moyen d'une lame de fer. En ajoutant alors à la liqueur de la potasse en excès, et en la faisant bouillir on en sépare complètement l'arsenic et le soufre. On expose d'abord pendant quelque tems le précipité à l'air humide, on le fait dissoudre ensuite dans l'acide acétique, et on ajoute à la dissolution de l'ammoniaque en excès qui précipite le fer, tandis que le cobalt et le nickel restent dans la liqueur. En la faisant évaporer, le cobalt se dépose, et le nickel s'obtient en continuant l'évaporation jusqu'à siccité.

10. *Des mines de zinc.*

[*Blende.*] 1. La blende doit être traitée par l'acide nitrique affoibli, qui en sépare le soufre et la gangue siliceuse etc. On reconnoît le degré de pureté du soufre en le faisant brûler,

et on analyse ensuite le résidu de la combustion d'après les méthodes déja indiquées. On décompose la dissolution de la mine dans l'acide nitrique au moyen de la soude, et on fait redissoudre dans l'acide muriatique le précipité obtenu. S'il se trouve du cuivre dans la liqueur, on l'en sépare en y plongeant une lame de fer, et on en précipite ensuite le fer en y ajoutant de l'ammoniaque en excès (1). Pour séparer le zinc qui reste seul en dissolution, on évapore à siccité, on dissout le résidu dans l'acide muriatique, et on précipite l'oxide métallique au moyen de la soude.

[*Calamine.*] 2. Il faut faire digérer la calamine dans l'acide nitrique, et tenir note de la perte en poids qu'éprouve le mélange et qui représente la quantité d'acide carbonique contenue dans la mine. On fait ensuite bouillir à plusieurs reprises avec de l'acide muriatique le résidu insoluble. On sépare de la liqueur, et on lave avec de l'eau bouillante, la portion qui n'a pas été dissoute, et qui est composée de silice. On fait alors évaporer à siccité la dissolution nitrique qui contient le zinc, et presque toujours du fer et de l'alumine. On

(1) Il faut faire bouillir ce précipité avec de la potasse pour en séparer l'alumine.

fait redissoudre le résidu en y ajoutant de l'ammoniaque en excès pour en précipiter complètement le fer et l'alumine, qui restent insolubles, et que l'on peut ensuite séparer l'un de l'autre au moyen de la potasse. Le zinc qui reste en dissolution peut être séparé en ajoutant de l'acide à la liqueur, ou en la faisant évaporer à siccité. Il faut encore traiter comme il a déja été dit la dissolution muriatique qui contient ordinairement du fer et de l'alumine.

11. *Des mines d'antimoine.*

[*Antimoine natif.*] 1. Pour analyser l'antimoine natif, Klaproth en prit 100 parties qu'il fit digérer dans l'acide nitrique jusqu'à ce que le tout fût converti en poudre blanche. Le mélange ne laissant plus dégager de gaz nitreux fut délayé dans de l'eau et mis sur un filtre, on ajouta du nitrate d'argent à la liqueur, et on obtint, en réduisant le précipité, une partie d'argent métallique. En versant du prussiate de potasse dans la dissolution, il se précipita du prussiate de fer qui contenoit les 0.25 d'une partie de fer. On fit alors dissoudre dans l'acide muriatique l'oxide blanc qui avoit été formé par la réaction de l'acide nitrique sur la mine,

la dissolution fut complète, et la liqueur transparente. On l'étendit de six fois son poids d'eau, et le précipité qui s'y forma, ayant été redissous avec un peu d'acide muriatique, Klaproth mit une lame de zinc dans la dissolution, et obtint ainsi 98 parties d'antimoine (1).

[*Sulfure d'antimoine.*] 2. Le sulfure d'antimoine doit être traité par l'acide nitromuriatique. Le soufre et le muriate d'argent qui s'y forment, si la mine contient de l'argent, se précipitent et restent insolubles. On sépare alors de la dissolution l'antimoine en y ajoutant de l'eau, le plomb s'obtient au moyen de l'acide sulfurique; et le fer en versant dans la liqueur un léger excès d'ammoniaque.

[*Mine rouge d'antimoine.*] 3. Cette mine fut analysée par Klaproth qui en prit 100 parties qu'il fit digérer dans l'acide muriatique; il resta 1.50 parties de soufre, et il se déposa dans le col de la cornue du sulfure d'antimoine rosé qui s'étoit élevé pendant la dissolution avec le gaz hydrogène sulfuré. Klaproth ajouta de l'eau à la liqueur, et il en sépara ainsi le métal en totalité à l'état d'une poudre blanche, car l'addition de la potasse ne produisit plus de précipité dans la liqueur. La poudre blanche obtenue fut

(1) Klaproth. III. 171.

redissoute dans l'acide muriatique, et la dissolution tenant un excès d'acide fut étendue d'eau. On y plongea une lame de fer qui en sépara 67.50 parties d'antimoine représentant dans la mine 78.3 parties d'oxide de ce métal. L'acide muriatique, par son action sur la mine rouge d'antimoine, en avoit séparé 606 centim. cubes de gaz hydrogène sulfuré, d'où Klaproth conclut que 100 parties de cette mine en contiennent 20 de soufre (1).

12. *Des mines de bismuth.*

[*Bismuth natif.*] Le bismuth natif doit être dissous dans l'acide nitrique. En faisant ensuite successivement évaporer et dissoudre dans l'eau le nitrate obtenu, on parvient à séparer le bismuth, et peut-être l'arsenic; mais ce dernier métal peut être redissous dans l'eau bouillante. Le cobalt reste dans la dissolution, dont on peut l'obtenir par la méthode que nous indiquerons plus bas. Le même procédé est applicable à l'analyse des autres mines de bismuth. En les traitant ainsi, le soufre qu'elles peuvent contenir reste insoluble.

On trouve une application de cette méthode

(1) *Beitrage*. III. 179.

dans l'analyse que Klaproth a donnée du sulfure de bismuth. Il fit digérer 50 parties de cette mine dans l'acide nitrique, il se déposa 2.50 parties de soufre. En ajoutant de l'eau à la dissolution, il s'y forma un précipité blanc pulvérulent. La dissolution filtrée fut décomposée par le muriate de soude; elle n'éprouva d'abord aucun changement, mais bientôt après elle devint laiteuse, et laissa encore déposer de l'oxide de bismuth. La lenteur avec laquelle s'étoit formé le dernier précipité, et sa non altérabilité par l'action de la lumière prouvoient que la mine essayée ne contenoit pas d'argent (1).

13. *Des mines de tellure.*

[*Mine d'or blanc.*] Klaproth fit dissoudre la mine d'or blanc de Fatzbay, dans l'acide nitromuriatique, et il ajouta à la dissolution de la potasse en excès. Le précipité brun qui se forma et qui étoit composé d'or et de fer fut dissous dans l'acide nitromuriatique. On précipita l'or de la dissolution au moyen du nitrate de mercure, et le fer en y versant de la potasse. On en sépara ensuite l'oxide de tellure, en saturant avec

(1) *Beitrage.* I. 255.

de l'acide muriatique la première dissolution qui tenoit un excès d'alcali (1).

On peut appliquer la même méthode aux autres mines de tellure; il faut seulement avoir soin de traiter le précipité obtenu par la potasse suivant les métaux dont il est composé, et d'après les règles qui ont déja été établies.

14. *Des mines d'arsenic.*

[*Arsenic natif.*] 1. L'arsenic natif peut être traité par l'acide nitromuriatique; l'argent et l'or restent; le premier à l'état d'un muriate; le second peut être dissous par l'acide nitromuriatique, et précipité par le sulfate de fer. L'arsenic s'obtient en ajoutant de l'eau à la dissolution concentrée, et on en retire le fer en y versant de l'ammoniaque.

[*Sulfure d'arsenic.*] 2. On peut également analyser les mines d'arsenic sulfuré en employant l'acide nitromuriatique affoibli. Le soufre reste non dissous; on précipite l'arsenic en ajoutant de l'eau à la dissolution concentrée, et on en sépare le fer en y versant de l'ammoniaque.

[*Oxide d'arsenic.*] 3. On fait dissoudre

(1) Crell. *Ann.* 1798. I. 95.

l'oxide d'arsenic dans 16 parties d'eau. La liqueur manifeste les propriétés qui caractérisent les acides, et les nitrates d'argent et de mercure y occasionnent un précipité.

15. *Des mines de cobalt.*

[*Mine blanche de cobalt.*] 1. Tassaert employa la méthode suivante pour analyser cette mine. Il la traita avec de l'acide nitrique affoibli pour déterminer la quantité d'arsenic qui s'y trouve. La dissolution s'opéra complètement. Il se déposa des cristaux d'oxide blanc d'arsenic, et il sépara par des évaporations successives le reste de ce métal dont on prit le poids. Tassaert fit alors bouillir une nouvelle portion de la mine avec quatre fois son poids d'acide nitrique, il parvint ainsi à la dissoudre et à acidifier l'arsenic. Il versa dans la dissolution de la potasse qui se combina avec le métal acidifié, et qui précipita les autres substances; il traita de même par la potasse l'arseniate de cobalt qui s'étoit séparé de la dissolution nitrique lorsqu'on l'avoit étendue d'eau, et le résidu qu'il obtint, joint au précipité formé par la potasse dans la dissolution nitrique de la mine, fut dissous dans l'acide nitrique; la liqueur fut ensuite sursaturée avec de l'ammoniaque qui y produisit

un précipité, et qui retint une portion de la matière en dissolution. Le précipité fut dissous dans l'acide acétique, et la dissolution évaporée à plusieurs reprises jusqu'à siccité. On sépara ainsi par degrés le fer à l'état d'oxide rouge, et l'acétate de cobalt resta en dissolution. On le décomposa en y ajoutant de l'ammoniaque en excès, au moyen de quoi l'oxide de cobalt fut de nouveau dissous. On sépara par ces procédés le fer et l'arsenic, et on obtint le cobalt en évaporant la dissolution et en calcinant le résidu. Pour déterminer la quantité de soufre que contenoit la mine, on en fit bouillir une portion avec de l'acide nitrique. La liqueur en refroidissant laissa déposer des cristaux d'oxide blanc d'arsenic. Après les avoir séparés, on ajouta du nitrate de barite à la dissolution, et on obtint du sulfate de barite dont 100 parties représentent 14.5 parties de soufre (1).

On peut analyser à-peu-près de la même manière les autres mines de cobalt.

16. *Des mines de manganèse.*

[*Mine de manganèse contenant de la barite.*]

(1) Ann. de chim., XXVIII. p. 92.

1. Vauquelin traita cette mine par l'acide muriatique ; il se dégagea du gaz oxi-muriatique, et la dissolution du tout s'opéra à l'exception d'un peu de silice et de charbon. En évaporant la dissolution on obtint des cristaux de muriate de barite. On sépara ces cristaux de la liqueur que l'on fit évaporer à siccité. On obtint un résidu jaune soluble dans l'alcool, et qui y étant dissous, brûloit en lançant des étincelles jaunes et brillantes. Vauquelin détermina la quantité de barite que contenoit la mine en convertissant cette terre en sulfate de barite; et la quantité de manganèse qui pouvoit s'y trouver, en précipitant ce métal au moyen du carbonate de potasse (1).

[*Mine de manganèse grise.*] 2. Vauquelin qui fit aussi l'analyse de cette mine, la traita par l'acide muriatique. Il resta un peu de silice non dissoute. En décomposant la dissolution par le carbonate de potasse, on obtint d'abord un précipité blanc, mais qui étant exposé à l'air devint noir. On le traita par l'acide nitrique, qui se combina aux autres substances sans toucher au manganèse ni au fer que pouvoit contenir la mine. On décomposa la dissolution nitrique par le carbonate

(1) Jour. des min. N°. XIX. p. 40.

de potasse et on n'obtint que du carbonate de chaux. On ajouta ensuite du sucre au résidu noir ; on traita ce mélange par l'acide nitrique, et la dissolution fut complète; d'où il suit que cette mine ne contenoit pas de fer.

Le même procédé est applicable à l'analyse des autres mines de manganèse. On sépare le fer quand ce métal s'y trouve combiné, soit comme il vient d'être dit, soit en faisant usage des moyens indiqués dans la première section de ce chapitre. On pourroit encore dissoudre le mélange des deux oxides dans l'acide acétique; et en évaporant ensuite deux ou trois fois à siccité la dissolution, l'oxide de fer s'en trouveroit séparé, et l'acétate de manganèse resteroit seul dans les eaux de lavages.

17. *Des mines de tungstène.*

[*Wolfram.*] 1. Le wolfram a été analysé par Elhuyart, ainsi que par Vauquelin et Hecht, à-peu-près de la manière suivante. La mine fut alternativement traitée par l'acide muriatique et par l'ammoniaque jusqu'à son entière dissolution. En évaporant à siccité les dissolutions ammoniacales, et en calcinant le résidu on obtint l'oxide jaune de tungstène.

On versa de l'acide sulfurique dans les dissolutions muriatiques, on évapora à siccité, et le résidu fut redissous dans l'eau à l'exception d'un peu de silice qui resta. En versant du carbonate de potasse dans la liqueur, on obtint un précipité brun qui fut traité à plusieurs reprises par l'acide nitrique bouillant; le fer qu'il contenoit ayant été ainsi oxidé au maximum, fut séparé du manganèse en traitant le mélange par l'acide acétique, et en décomposant enfin l'acétate de manganèse obtenu au moyen d'un alcali.

[*Tungstate de chaux.*] 2. Pour analyser ce sel, Klaproth en fit digérer 100 parties dans l'acide nitrique. Le résidu jaune qu'il obtint fut lavé et traité par l'ammoniaque, et ensuite alternativement par l'acide nitrique et par l'ammoniaque jusqu'à son entière dissolution. Il ne resta que deux parties de silice. La dissolution nitrique tenant un excès d'acide, ne donna pas de précipité par l'addition de l'ammoniaque; mais en y versant une dissolution bouillante de carbonate de soude, on obtint un précipité qui étant séché, se trouva être du poids de 33 parties. Ce précipité étoit composé de carbonate de chaux. En le dissolvant dans l'acide nitrique, on en sépara une partie de silice; il ne contenoit donc que 32 parties de carbo-

nate de chaux pur qui en représentent 17.6 de chaux. La dissolution ammoniacale donna par l'évaporation de petits cristaux en forme d'aiguilles. En les chauffant au rouge dans un creuset de platine, on obtint 77.75 parties d'oxide de tungstène (1).

18. *Des mines de molybdène.*

[*Molybdène.*] Il faut verser de l'acide nitrique sur le molybdène, et faire bouillir ce mélange jusqu'à ce qu'il soit converti en une poudre blanche. Le dépôt bien lavé et séché est l'acide molybdique. En ajoutant de la potasse aux eaux de lavage, on en sépare encore un peu d'acide molybdique; et si l'on filtre et que l'on verse dans la liqueur du muriate de barite, on obtient du sulfate de barite qui contient les 0.145 de soufre.

19. *Des mines d'urane.*

[*Pechblende.*] 1. Klaproth, fit dissoudre la pechblende, ou mine noire d'urane, dans l'acide nitrique. Le résidu insoluble se trouve être un mélange de silice et de soufre. En

(1) *Beitrage*, III. 45.

évaporant la dissolution on en sépara le nitrate de plomb, et le nitrate d'urane cristallisa. En réduisant alors la liqueur à siccité, et en traitant encore le résidu par l'acide nitrique, on obtint le fer à l'état d'oxide rouge.

[*Oxide d'urane et de fer.*] 2. Ce mélange doit être traité par l'acide nitrique qui ne se combine qu'à l'oxide d'urane. L'oxide de fer reste insoluble, et l'on peut en reconnoître le degré de pureté, en l'examinant d'après les différentes méthodes qui ont été indiquées plus haut.

[*Mica vert.*] 3. Klaproth traita le mica vert par l'acide nitrique et ajouta à la liqueur de l'ammoniaque en excès. L'oxide d'urane fut précipité, tandis que celui de cuivre resta en dissolution.

20. *Des mines de titane.*

Les mines de titane doivent être réduites d'abord en poudre fine, et ensuite fondues avec de la potasse, soit pure, soit carbonatée. On dissout la masse fondue dans l'eau chaude, et on obtient ainsi l'oxide blanc de titane qui se sépare peu-à-peu de la dissolution. Cette méthode suffit lorsqu'il ne s'agit que d'analyser les oxides de titane, mais quand le fer et la

silice s'y trouvent combinés, il faut suivre la méthode qui a été indiquée par M. Chenevix. Elle consiste à saturer avec de l'acide muriatique la dissolution alcaline, à recueillir l'oxide blanc de titane qui se précipite, et à évaporer la liqueur à siccité. La silice se sépare du résidu en le redissolvant dans l'eau. On décompose alors la liqueur au moyen d'un alcali, on réunit le précipité à l'oxide blanc de titane obtenu en premier lieu, et on fait dissoudre le tout dans l'acide sulfurique. En ajoutant de l'acide phosphorique à cette dissolution, on en précipite le titane, tandis que le fer reste combiné dans la liqueur (1).

Les mines de titane qui contiennent de la chaux, et qui sont exemptes de fer, doivent être fondues avec de la potasse, dissoutes dans l'acide muriatique, et traitées comme à l'ordinaire pour en séparer la silice; on précipite ensuite le titane au moyen de l'ammoniaque; et ensuite la chaux, en versant dans la dissolution un carbonate alcalin.

21. *Des mines de chrôme.*

[*Chrômate de plomb.*] 1. Le chrômate de

(1) Nicholson's, *Jour.* V. 132.

plomb fut analysé par Vauquelin de la manière suivante : en le faisant bouillir avec une quantité suffisante de carbonate de potasse il se produisit une vive effervescence ; l'acide se combina à la potasse et le carbonate de plomb se précipita. Il faut ensuite déterminer la quantité de plomb qu'il contient en le faisant dissoudre dans l'acide nitrique, et en décomposant la dissolution au moyen de l'acide sulfurique. On peut encore faire dissoudre le chrômate de plomb dans l'acide muriatique ; le muriate de plomb se précipite, et l'acide chrômique reste en dissolution dans la liqueur. Il faut répéter cette opération jusqu'à l'entière décomposition de la mine. La liqueur contient l'acide chrômique et un peu d'acide muriatique ; mais on peut en séparer ce dernier acide au moyen de l'oxide d'argent.

[*Chrômate de fer.*] 2. Tassaert employa pour analyser le chrômate de fer la méthode qui suit : il le fondit avec huit fois son poids de potasse. La matière fut dissoute dans l'eau à l'exception d'une poudre brune dont la dissolution s'opéra en partie dans l'acide muriatique ; le résidu que l'on obtint fut encore traité alternativement par la potasse et par l'acide muriatique jusqu'à son entière dissolution. La dissolution alcaline contenoit l'acide chrô-

mique, et l'acide muriatique s'étoit combiné au fer et à une petite quantité de chrôme. On décomposa cette dernière dissolution au moyen de la potasse, et on fit bouillir le précipité avec cet alcali, pour en séparer la totalité de l'acide chrômique. On obtint ainsi l'oxide de fer pur, qui resta insoluble. Les dissolutions contenant l'acide chrômique furent saturées avec l'acide nitrique, et mêlées avec du nitrate de plomb. Le précipité qui se forma indiqua la quantité d'acide chrômique contenu dans la mine, puisque 100 parties de ce précipité qui est du chrômate de plomb artificiel, indiquent environ 35 parties d'acide chrômique.

SECTION VI.

Des différentes méthodes à suivre pour obtenir les métaux purs.

Ayant donné les moyens d'analyser avec précision les différentes espèces de mines, il est maintenant facile d'indiquer les procédés à suivre pour obtenir les métaux purs, et tels qu'il est nécessaire de se les procurer pour les recherches chimiques. Nous allons, dans cette section, exposer en peu de mots les

procédés ordinairement employés pour arriver à ce but.

1. *L'or.*

Pour obtenir ce métal à l'état de pureté, il faut faire dissoudre l'or du commerce dans l'acide nitromuriatique, et décomposer la dissolution en y ajoutant du sulfate de fer; le précipité qui se forme étant bien lavé et séché, est de l'or pur.

2. *Le platine.*

Comme il n'est pas en notre pouvoir de produire un degré de chaleur assez considérable pour fondre le platine pur, on ne parvient qu'à peine à l'obtenir malléable, si l'on opère sur-tout sur de grandes quantités. Mais on peut l'avoir pur en poudre, du muriate ammoniaco de platine, en le préparant ainsi qu'il a été indiqué dans la dernière section; on décompose ce sel au moyen de la chaleur, et on traite de nouveau le résidu de la même manière, s'il ne se trouve pas pur dès la première opération.

3. *L'argent.*

On peut préparer l'argent pur de deux ma-

nières, soit en faisant dissoudre l'argent du commerce dans l'acide nitrique, et en précipitant de la dissolution l'argent pur au moyen du sulfate de fer dissous dans beaucoup d'eau, soit en décomposant le nitrate d'argent par le muriate de soude, en mêlant de la soude au précipité, et en mettant le mélange dans un creuset enduit de soude que l'on chauffe promptement et jusqu'à parfaite fusion. On obtient ainsi un culot d'argent parfaitement pur.

4. *Le mercure.*

En distillant, dans une cornue de fer, un mélange de deux parties de cinabre et d'une partie de limaille de fer, on obtient du mercure parfaitement pur qui passe dans le récipient, tandis que le sulfure de fer reste dans la cornue ; on peut encore décomposer l'oximuriate de mercure par l'ammoniaque, et réduire le précipité à l'état métallique en le chauffant, soit seul, soit après l'avoir mêlé avec de l'huile.

5. *Le cuivre.*

Le cuivre s'obtient, soit en le séparant du muriate de cuivre au moyen d'une lame de fer bien polie, soit en décomposant par la chaleur

l'ammoniure de cuivre, et en réduisant l'oxide noir obtenu après l'avoir mêlé avec parties égales de verre en poudre et de résine.

6. *Le fer.*

Il est très-difficile de séparer entièrement du fer le carbone qui s'y trouve toujours uni; les procédés qui ont été décrits dans la première partie de ce livre donnent les moyens d'arriver au meilleur résultat connu.

7. *L'étain.*

Pour préparer l'étain pur, on traite ce métal par l'acide nitrique concentré; on sépare l'oxide blanc d'étain qui s'est précipité; on le fait digérer d'abord avec de l'acide muriatique, et ensuite avec de l'acide nitromuriatique; on lave l'oxide ainsi purifié, on le mêle avec une quantité égale de résine et avec un peu de borax, et on fait fondre le tout dans un creuset.

8. *Le plomb.*

On peut obtenir le plomb pur en dissolvant le carbonate de plomb dans l'acide nitrique étendu et en décomposant le nitrate de plomb au moyen d'une baguette de zinc.

On peut encore faire dissoudre le sulfure de plomb dans l'acide nitrique, ajouter de l'acide muriatique à la dissolution, et séparer les cristaux qui se forment. On fait dissoudre le muriate de plomb dans l'eau bouillante, on évapore la dissolution à siccité, et on fait fondre le résidu dans un creuset après y avoir ajouté deux fois et demie son poids de flux noir.

9. *Le nickel.*

La grande difficulté que l'on éprouve pour séparer le nickel du cobalt qui se comporte à-peu-près de la même manière avec les réactifs, a jusqu'ici empêché les chimistes d'obtenir le *nickel* parfaitement pur. M. Philips a proposé dernièrement pour parvenir à ce but, l'ingénieuse méthode qui suit : on dissout le nickel qui se trouve dans le commerce, dans de l'acide nitrique jusqu'à saturation, on sépare l'acide arsenique au moyen du nitrate de plomb ; après avoir alors filtré la liqueur on y ajoute un excès d'acide nitrique, et on en précipite le cuivre en y plongeant une baguette de fer. On décompose ensuite la dissolution au moyen du carbonate de potasse, on fait digérer le précipité dans de l'ammoniaque qui dissout le nickel et le cobalt, sans se combiner

aux oxides de plomb et de fer qui restent non dissous. Il faut alors étendre d'eau la dissolution, y ajouter un excès d'ammoniaque et y verser de la potasse. Le cobalt reste en dissolution, tandis que l'oxide de nickel se précipite à l'état de pureté ; cet oxide peut encore être réduit à l'état métallique en l'exposant à une haute température (1).

10. *Le zinc.*

Pour obtenir le zinc pur il faut faire dissoudre le zinc dans l'acide sulfurique, et laisser pendant longtems une plaque du même métal plongée dans la dissolution. On filtre, et on décompose le sulfate de zinc par le carbonate de soude. Après avoir bien lavé et fait sécher l'oxide de zinc qui s'est précipité, on le mêle avec moitié de son poids de charbon pur, et après avoir mis le tout dans une cornue de terre, on en opère la distillation. Le zinc pur se sublime et se retrouve dans le col de la cornue.

11. *L'antimoine.*

On fait dissoudre l'antimoine dans l'acide

(1) Phil. Mag. XVI. 312.

nitromuriatique, et on précipite l'oxide d'antimoine en étendant la dissolution de beaucoup d'eau. On mêle le précipité avec le double de son poids de tartre, on fait fondre le mélange dans un creuset, et on obtient un culot d'antimoine pur.

12. *Le bismuth.*

Pour purifier le bismuth, on le fait dissoudre dans l'acide nitrique, et on précipite l'oxide de bismuth en versant de l'eau dans la dissolution. On lave le précipité, et on y mêle assez d'huile pour le convertir en pâte; en faisant fondre promptement le mélange avec du flux noir, on obtient un culot de bismuth parfaitement pur.

13. *Le tellure.*

Klaproth obtint ce métal à l'état de pureté en chauffant au rouge dans une cornue l'oxide de tellure imbibé d'huile. Il parvint ainsi à en opérer très-promptement la réduction.

14. *L'arsenic.*

Pour obtenir l'arsenic pur, il faut mêler l'oxide blanc d'arsenic avec du flux noir, et soumettre le mélange à la distillation.

15. *Le cobalt.*

On pourroit vraisemblablement appliquer à la purification du cobalt le procédé que M. Philips a indiqué pour obtenir le nickel pur ; mais nous décrirons celui qu'a donné Trommsdorf, comme étant d'une exécution plus simple et moins coûteuse. On mêle 450 grammes du meilleur smalt avec 120 grammes de nitrate de potasse et 60 grammes de charbon en poudre, on projette ensuite ce mélange à plusieurs reprises dans un creuset chauffé au rouge. On répète trois fois la même opération. On expose alors le mélange pendant une heure à une forte chaleur, on l'agite bien, on y ajoute 120 gram. de flux noir et on tient encore le mélange pendant une heure de plus exposé au feu violent d'une forge. Le cobalt métallique obtenu par ce procédé n'est pas encore pur. Il faut le mêler avec trois fois son poids de nitrate de potasse, et faire détoner le mélange en le projetant peu-à-peu dans un creuset rouge de feu. On parvient ainsi à peroxider le fer, et à acidifier l'arsenic. On lave bien la masse, et en filtrant, on obtient les oxides de fer et de cobalt réunis ; on traite ces oxides par l'acide nitrique, on évapore à siccité ; on ajoute une

nouvelle portion d'acide; on évapore de nouveau à siccité, on calcine légèrement le résidu. On le délaie dans l'eau, et en filtrant on sépare l'oxide de fer de l'oxide de cobalt qui reste en dissolution. On peut précipiter ce dernier métal au moyen de la potasse, et le réduire ensuite à l'état métallique (1).

16. *Le manganèse.*

On traite à plusieurs reprises l'oxide noir de manganèse par l'acide nitrique. On le mêle alors avec du sucre, et on fait dissoudre le mélange dans l'acide nitrique. On filtre la dissolution, on la décompose par un alcali, on imbibe d'huile l'oxide blanc de manganèse, on le met dans un creuset bien enduit de charbon, et l'on expose le tout pendant une heure au plus haut degré de chaleur que puisse donner la forge.

17. *Le tungstène.*

M. Elhuyart a obtenu ce métal pur en chauffant fortement dans un creuset enduit de charbon l'oxide jaune de tungstène ; mais

(1) Jour. de phys. IV. 75.

plusieurs autres chimistes ont répété ce procédé sans succès.

18. *Le molybdène.*

On peut obtenir le molybdène pur en mêlant l'acide molybdique avec de l'huile, et en chauffant fortement le tout dans un creuset enduit de charbon.

19. *L'urane.*

Pour se procurer l'urane pur, il faut mêler l'oxide jaune de ce métal avec de l'huile, faire sécher le mélange à une légère chaleur, le mettre dans un creuset enduit de charbon, et recouvrir la pâte avec un peu de noir de fumée; on lute alors un couvercle sur le creuset et on chauffe le tout, d'abord peu-à-peu, et ensuite très-fortement, pendant 75 minutes.

20. *Le titane.*

On n'a encore obtenu que de petites portions de titane métallique, voici le procédé qui a été suivi : on mêle 100 parties de l'oxide rouge du métal avec 50 parties de borax et 5 parties de charbon; on forme une pâte de

ce mélange en y ajoutant de l'huile. On la met dans un creuset enduit de charbon, et on chauffe le tout pendant 90 minutes à la chaleur d'une forge (1).

21. *Le chrôme.*

M. Vauquelin a obtenu le chrôme à l'état métallique en mettant de l'acide chrômique dans un creuset de charbon renfermé dans un creuset ordinaire enduit de charbon, et en exposant le tout pendant une heure à la forte chaleur d'une forge.

---

(1) Cette chaleur est exprimée par 166° du pyromètre de Wegdwood. Vauquelin et Hecht. Jour. des min. XV. 20.

Fin du Tome septième.

606956
SBN

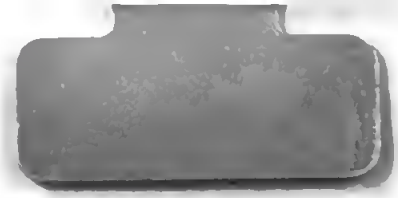
ERRATA

DU TOME SEPTIÈME.

Pages.	Lignes.	
31	2 et 3,	beau de cas *lisez* beaucoup de cas
39	11,	en-deça des tropiques *lisez* entre les tropiques
92	4,	échantillons de petits prismes *lisez* échantillons, de petits prismes
99	14,	quelle *lisez* qu'il
105	3,	spécifique de *lisez* spécifique est de
136	dern. lig.,	addition à la *lisez* addition. A la
152	note (1),	ανωλεις, ajoutez *foible*
191	24,	On l'a rencontre *lisez* on la rencontre
218	19,	ls mon ta gns *lisez* les montagnes
247	11,	les chalstein *lisez* le schalstein
253 à 309,	en titre,	Pierres *lisez* Pierres salines

(*Nota.* 312 et ailleurs, on a quelquefois imprimé 1re. Espèce, ce qui en suppose plusieurs dans des cas où il faut lire seulement I. Espèce.)

320	19,	caractrées *lisez* caractères
328 et ailleurs,		kilkenny *lisez* Kilkenny
329	21,	de 1.370 *lisez* de 1.250 à 1.370
349	7,	principalement *lisez* en quantité
551	16,	il se fond *lisez* ce sulfure se fond
374	20,	celle *lisez* aucune
406	13,	dépositions *lisez* produits
443	16,	3 c'est *lisez* 3, c'est
483	1,	est métallique de 2 à 3 *lisez* métallique est de 2 à 3

82206

Pages.	Lignes.	
507	5 de la note (3),	alors *lisez* en ce cas
510	5 et 6,	ainsi que *lisez* et
557	3,	ou 1 *lisez* est 1. Où
560	19,	centre de *lisez* centre, de
563	21,	d'où il s'ensuit qu'il *lisez* d'où il suit qu'il
604	12,	à en Amérique *lisez* en Amérique
605	18,	semblables *lisez* de cette espèce
622	4,	la plus récente *lisez* le plus récent
Id.	11,	Il conçoit *lisez* Werner conçoit
634	15,	matière, et *lisez* matière et
Id.	dern. lig.,	milligrammes *lisez* millimètres
635	1,	milligrammes *lisez* millimètres
636	4,	très-mince, et qui ne *lisez* très-mince, et ne
657	24,	A moins qu'elles *lisez* si elles
Id.	26,	produiroient *lisez* produisent
658	1,	seroit *lisez* est